This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

هذه النسخة الإلكترونية (PDF) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (ITU) والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلاً.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.

© International Telecommunication Union

JOURNAL TÉLÉGRAPHIQUE

PUBLIÉ PAR

LE BUREAU INTERNATIONAL

DES

ADMINISTRATIONS TÉLÉGRAPHIQUES.

Abonnements (port compris).

Un an : Suisse, fr. 4,40 ; Europe, Algérie, Egypte, Tunisie, Chine, Indes britanniques et néerlandaises, colonies françaises, Siam, Japon, Etats-Unis, Canada, Antilles, Amérique du Sud, sauf la Bolivie, fr. 5 ; Cap de Bonne-Espérance, Natal, Australie, Bolivie, 7.

Un numéro isolé, fr. 0,40, port non compris.

Avis.

Le montant de l'abonnement doit être transmis franco à **M. L. Curchod, Directeur du Bureau International, à Berne**, au moyen d'un mandat sur la poste, ou à défaut, d'une traite à vue sur la Suisse.

L'on peut s'abonner par l'intermédiaire des bureaux de poste, dans les pays où ce service d'abonnement est organisé.

XII^e Volume. — 20^e année. **N° 8.** ***Berne, 25 Août 1888.***

SOMMAIRE.

I. Etude sur la téléphonie, par M. le Dr Rothen, Directeur-adjoint des télégraphes suisses (suite). — II. Quelques observations à propos de la Note de M. le Dr Zetzsche sur la transmission duplex, par M. Miguel Perez Santano, fonctionnaire de première classe des télégraphes. — III. Notes sur la pose du câble de Naples-Ustica-Palerme. (Extrait en traduction du journal *Il telegrafista).* — IV. Les télégraphes et les téléphones en Suisse pendant l'année 1887. — V. Publications officielles : Brésil ; Décret et Règlement concernant la Convention internationale du 14 Mars 1884 pour la protection des câbles sous-marins. — Etats-Unis de l'Amérique du Nord ; Acte de mise à exécution de la même Convention. — Roumanie ; Loi pour la répression des infractions à la même Convention. — VI. Sommaire bibliographique. — VII. Nouvelles.

Etude sur la téléphonie

par

M. le Dr Rothen, Directeur-adjoint des télégraphes suisses.

(Suite.)

8. Les lignes.

Les lignes sont, au point de vue de leur établissement, une partie très importante des installations téléphoniques. Bien que l'on puisse admettre pour ces lignes les mêmes règles de construction que pour les lignes télégraphiques, il y a pourtant une différence dans ce sens que les premières demandent une observation plus stricte de ces règles que les dernières, et qu'il est indispensable de procéder avec les plus grands soins quant à la solidité de la ligne et à l'exactitude de toutes les dimensions. Pour le télégraphe ordinaire, disons l'appareil Morse, il existe une certaine latitude, la force électrique est disponible en abondance, les flux électriques se suivent avec une vitesse relativement modérée, les effets de l'induction et de la capacité électro-statique sont presque inappréciables. Il en résulte qu'avec des appareils médiocres, une ligne mauvaise et un employé peu habile, on peut encore télégraphier.

Pour le téléphone tout est changé, tout est poussé aussi loin que possible, les meilleurs appareils suffisent à peine, les piles doivent réunir une grande force électromotrice avec une faible résistance intérieure et une certaine constance dans le débit de l'électricité. Ces exigences générales s'appliquent aussi aux lignes qui ne remplissent le service qui leur est demandé que lorsqu'elles sont à l'état parfait.

On peut diviser les lignes en lignes aériennes et souterraines. Parmi les premières il faut distinguer les constructions à l'intérieur des villes de celles qui sont établies en pleine campagne et de réseau à réseau.

Les difficultés de la construction des lignes à l'intérieur des villes sont considérables et elles augmentent hors de proportion avec l'agrandissement des réseaux, surtout dans le voisinage de la station centrale. Ces difficultés se manifestent davantage dans les anciens quartiers des villes où les toits ont des formes et des hauteurs variées, où la voie est souvent interceptée par de hautes cheminées et des tourelles. Les grands parcs et les édifices monumentaux présentent aussi des obstacles quelquefois presque insurmontables. A d'autres endroits on a à lutter contre la construction trop faible des combles et du faitage qui ne peuvent pas supporter sans danger le poids des chevalets et la traction latérale des fils. Les réparations aux toits représentent une part importante du budget annuel des dépenses.

A tout cela s'ajoutent encore les difficultés avec les propriétaires des maisons.

Pour éviter ces difficultés ou quelques-unes d'entre elles, on a cherché et mis à exécution de nouveaux systèmes de construction. Ainsi on trouve dans certaines villes de l'Italie, par exemple à Milan, les artères des fils téléphoniques placées dans les rues et fixées au moyen de grands supports contre les maisons. De cette façon les fils sont moins élevés au dessus du sol; on peut y parvenir avec des échelles sans être obligé de monter par l'intérieur des maisons; ils sont aussi moins exposés aux intempéries des saisons et aux ouragans. Mais ces artères sont beaucoup plus visibles que celles passant par dessus les toits et défigurent les rues. Pour les logements devant lesquels elles passent, elles doivent être un désagrément considérable et déprécier par conséquent les maisons à un plus haut degré que les artères placées au dessus des toits. Ces lignes n'épargnent même pas les édifices monumentaux. Ainsi la façade principale de la célèbre bibliothèque de la Bréra est défigurée par deux grands supports qui conduisent une trentaine de fils le long de la rue.

Dans quelques villes des Etats-Unis de l'Amérique du Nord, les lignes sont tout simplement construites sur des poteaux qui sont plantés dans les rues entre la voie carrossable et le trottoir. La portée est alors beaucoup plus uniforme et plus courte que sur les toits; elle varie entre 35 et 45 mètres. L'aspect d'un si grand nombre de fils dans les rues est un des plus déplaisants que l'on puisse s'imaginer. Dans la grande et belle rue de Broadway à New-York, on ne trouve pas moins de six différentes lignes de poteaux, et l'on ne peut pas comprendre comment les autorités ont pu tolérer cet état de choses qui défigure les plus belles parties de la ville.

Une autre combinaison pour suppléer aux chevalets sur les toits, est celle du colonel Flad qui veut les remplacer par des constructions en fer en forme de hautes tours qui seraient alors placées aux coins des rues. Les fils aériens seraient fixés au sommet de ces tours à une telle hauteur qu'ils passeraient au dessus des toits, à une distance d'environ 3 m de ces derniers. On dit que ce système sera d'abord appliqué au réseau téléphonique de la New-Orléans et que 224 de ces tours sont déjà commandées.

Les câbles aériens constituent une autre méthode par laquelle les chevalets sur les maisons ne sont pas évités, mais qui permet de conduire un très grand nombre de fils vers la station centrale ou de franchir des obstacles qui sont presque insurmontables pour les fils nus. L'idée en est due à M. Madsen, Directeur du téléphone à Copenhague, qui a engagé la maison Felten et Guilleaume de Cologne, à construire ces câbles destinés à être suspendus en l'air pour remplacer les fils nus [1]). Le câble contient 25 fils; il a un diamètre de 15 mm, pèse 0,6 kgr. par mètre et possède une force de traction de 1500 kgr. On peut le suspendre en l'air sans cordes ou fils de support, si les portées ne dépassent pas 70 m. Les fils ne sont pas isolés, comme ceux des câbles télégraphiques, par de la gutta-percha, mais par une masse qui peut mieux résister à de hautes températures. Cette masse n'est pas impénétrable à l'eau, les fils sont par conséquent enveloppés d'un tube fermant hermétiquement.

L'emploi de câbles aériens à la place de fils nus présente, sans contredit, certains avantages quand il faut alléger un réseau surchargé de fils. Une artère construite avec ces câbles se laisse plus facilement transférer d'un tracé sur un autre; on peut traverser des parcs ou longer des allées où le passage avec des fils nus serait difficile ou impossible, mais il y a certainement aussi un revers à la médaille et d'après notre opinion ces câbles présentent, à côté de leurs qualités excellentes, quelques inconvénients graves. D'abord on ne connaît pas encore leur durée, et nous supposons que celle-ci est sérieusement compromise aux lieux d'attache; ensuite la suspension de gros cordons est décidément plus disgracieuse que celle d'une artère de fils nus, et finalement le passage des câbles aux fils nus nous paraît être toujours un point faible pouvant donner lieu à des dérangements fréquents.

Actuellement les constructions ordinaires sur les toits dominent encore, mais la tendance à les perfectionner se montre partout où l'expérience de 10 années a démontré des défauts de construction. De temps en temps de nouveaux principes surgissent, parmi lesquels nous choisissons celui de M. O. André pour en parler plus en détail.

Pour les premières lignes construites sur les toits on employait des chevalets en bois avec des isolateurs qui ne méritaient guère ce nom, car c'étaient de simples rondelles en porcelaine sur lesquelles l'eau et la fumée pouvaient facilement établir un chemin pour conduire l'électricité à la terre. C'est peut-être la Suisse qui, en 1880, a la première remplacé le bois par le fer façonné [2]); au moins elle l'a fait sans avoir eu connaissance d'essais analogues dans d'autres pays. Depuis environ 5 ans on a un peu partout adopté le système de constructions en fer qui se ressemblent beaucoup. Pourtant en les examinant de près on découvre certaines différences de principe concernant la fixation des montants, la forme des traverses, les tiges des isolateurs et les

---

[1]) *Elektrotechnische Zeitschrift,* vol. IV, page 508.

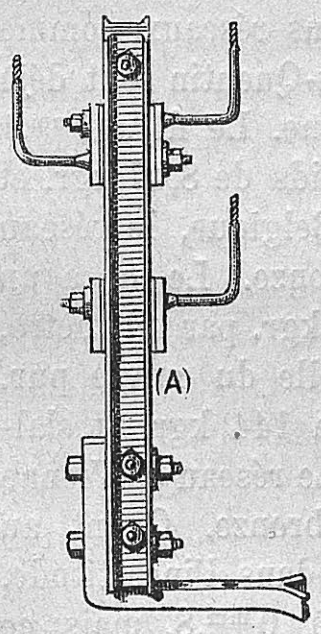
[2]) Voir *Journal télégraphique,* vol. VII, page 98.

haubans, de sorte qu'il est permis de parler de différents systèmes. Celui adopté par l'Allemagne, qui est généralement connu par les publications de M. Grawinkel, diffère par exemple considérablement du système suisse.

Le nouveau système, inventé par M. O. André, a été décrit par M. Henri Vivarez [1]). L'inventeur s'est laissé guider par les considérations suivantes: limiter au minimum possible le nombre des modèles, rendre les pièces uniformes, de façon que sans aucun repérage elles puissent entrer dans la composition d'un support quelconque; choisir les fers spéciaux les plus légers, travaillant dans les meilleures conditions de résistance, supprimer presque complètement le rivetage et assembler par des boulons; rendre toujours possible l'addition d'isolateurs nouveaux.

Les montants se composent de la hampe et de l'éperon, voir fig. 66. La hampe est constante de forme et ne varie que par ses dimensions. Elle se compose de deux fers spéciaux, entre lesquels peuvent glisser les supports pour les isolateurs ou les traverses horizontales si, à cause du nombre des fils, on est obligé d'élever deux hampes et de construire une herse. Les traverses sont aussi construites de façon qu'on puisse glisser sur elles les supports d'isolateur. Ainsi en rapprochant les traverses et les isolateurs on peut, le cas échéant, facilement augmenter le nombre des fils d'une artère. Au bas de chaque montant ou hampe se fixe l'éperon qui est scellé dans le mur ou fixé par des tirefonds sur des dalles.

Fig. 66.



Les hampes et herses sont maintenues dans leur position verticale par des haubans rigides. Cette espèce de hauban agit à la traction et à la compression et peut donc aussi faire le service d'une jambe d'appui, quand l'attache d'un hauban flexible à la traction est impossible. Le hauban consiste essentiellement en un fort tube en fer avec manchons taraudés intérieurement aux deux bouts. Dans ces manchons entrent les tiges à piton dont l'une se fixe au toit, l'autre à la hampe. En tournant le tube en fer, au moyen d'une clef, autour de son axe longitudinal, on peut régler la longueur du hauban suivant les circonstances.

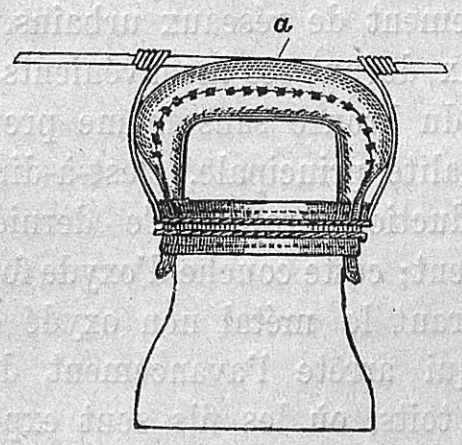
[1]) Des progrès récents réalisés dans la construction des lignes télégraphiques et téléphoniques (fils de bronze silicieux, supports, appareils), par *Henri Vivarez*, ancien élève de l'Ecole polytechnique et de l'Ecole des mines.

Dans les *tourelles centrales* des différents systèmes, il ne se manifeste aucun caractère spécial; il existe ici une grande variété de formes exigées par la différence des conditions. La tourelle de M. André a pourtant ceci de particulier qu'elle est ronde et permet aussi le rapprochement des isolateurs en direction horizontale et verticale. Une tourelle pourvue de tous les perfectionnements connus doit être celle de Madrid. Elle est actuellement montée pour 1800 fils, mais elle a une capacité totale sensiblement plus grande. A Stockholm, on a construit une maison spéciale pour la station centrale et la tourelle qui couronne cet édifice est peut-être la plus grande en Europe; elle s'élève comme un cube énorme au-dessus du toit et a une capacité de plusieurs milliers de fils, mais on ne peut pas dire que cette construction colossale soit un embellissement du bâtiment.

En fait de *sourdines* pour amortir le bruit bourdonnant des fils qui jouent le rôle d'une grande harpe éolienne, nous mentionnons l'invention de M. Bardonnaut qui est décrite en détail dans le *Journal télégraphique*, vol. IX, page 50. Ces sourdines vibrantes existent sous trois formes différentes. Tantôt la tige qui supporte l'isolateur a la forme d'un tire-bouchon, tantôt une partie du fil de ligne est, sur une certaine longueur, tordu en spirale cylindrique. D'après l'inventeur, ces sourdines „ont réussi de la façon la plus complète“ à Toulouse. Nous ne pouvons pas cacher notre impression que ces sourdines présentent quelque chose d'insolite et d'instable. La force de traction d'un fil est certainement affaiblie quand on le tord en spirale et la flèche doit s'altérer quand les spires de la spirale s'ouvrent.

Une autre sourdine est celle de M. Jules Grossmann. Elle a figuré à l'exposition d'électricité de Vienne en 1883. La fig. 67 en donne une vue de côté; la tête

Fig. 67.



de l'isolateur est entourée d'un coussinet *a* qui sépare le fil de ligne de l'isolateur. L'enveloppe de ce coussinet consiste en une étoffe imperméable, imprégnée d'une matière antiseptique; elle contient des déchets de soie ou de coton. Le fil d'attache est fixé sur un collier mou confectionné de la même façon que le coussinet.

Une sourdine qui est souvent employée en Suisse consiste en spirale de fil de plomb de 6 mm de diamètre et de 8 à 10 cm de longueur, qui est appliquée au fil de ligne à une distance d'environ 1 m de l'isolateur.

Le progrès le plus décisif de ces dernières années dans la construction des lignes aériennes téléphoniques est le remplacement du fer et de l'acier par le *cuivre*. Le cuivre pur n'est pas applicable à cause de sa faible tenacité. On est parvenu à éliminer ce défaut sans trop lui faire perdre de ses autres bonnes qualités; il se présente alors sous les différentes formes de *cuivre dur*, *bronze phosphoreux*, *silicieux* et *chromé*. En Europe, les bronzes phosphoreux et silicieux [1]) sont presque exclusivement employés. Pour les lignes interurbaines le bronze est devenu indispensable, pour les réseaux urbains les opinions sont encore partagées; d'un côté l'on estime que les distances sont trop courtes pour donner une grande importance aux mauvaises qualités électriques de l'acier sous le rapport de la résistance et de l'induction propre, tandis que la tenacité du fil d'acier surpasse celle des autres métaux et assure les réseaux urbains contre des dérangements, des accidents dangereux et les débâcles causés quelques fois par les ouragans de neige. Dans les réseaux de Genève et de Lausanne, il y a à côté d'artères construites en fil d'acier d'autres artères en fil de bronze. Les fortes neiges de l'hiver passé ont sérieusement endommagé les dernières, tandis que les lignes en acier sont restées intactes. L'idée que l'on entend quelquefois émettre que les fils minces et d'une surface lisse ne se couvrent pas si facilement de neige et de givre que les gros fils, nous semble erronée au moins au point de vue de notre expérience personnelle. Nous sommes au contraire d'avis que ces couches de verglas sont plus pesantes pour les fils minces, relativement à leurs forces de traction.

Si le fil d'acier présente aussi certains avantages pour l'établissement de réseaux urbains, il ne faut pas fermer les yeux devant ses inconvénients et ne pas voir les avantages du bronze sans même prendre en considération sa qualité principale, c'est-à-dire sa faible résistance et induction propre. Ce dernier ne s'oxyde qu'extérieurement; cette couche d'oxyde forme une patine compacte couvrant le métal non oxydé d'un manteau impénétrable qui arrête l'avancement de l'oxydation. Au-dessus des toits, où les fils sont exposés à tous les gaz sortant des cheminées, cette propriété a une grande valeur. Vu le faible diamètre auquel on peut le réduire, on peut l'obtenir en très grandes longueurs et ainsi réduire considérablement le nombre des soudures.

[1]) Le faux terme „silicieux“ au lieu de „siliceux“ a obtenu droit de bourgeoisie dans la terminologie électro-technique.

A cause de son poids faible il ne charge pas les chevalets autant que les gros fils en acier, et on peut choisir pour ces constructions des fers moins forts. Sur la durée des fils en bronze nous n'avons encore aucune expérience; on dit bien qu'ils résistent mieux aux intempéries du climat, mais le temps seul pourra justifier ces assertions. Pourtant si le fil est vieux et doit être remplacé il garde toujours une certaine valeur, tandis que le vieux fer ne vaut pour ainsi dire rien. Les minces fils de bronze ne produisent pas ou produisent à un degré considérablement plus faible le son bourdonnant qui, avec des fils en acier, devient quelquefois si insupportable pour les habitants des étages supérieurs des maisons. Finalement les fils de bronze étant d'un diamètre relativement faible, ils sont moins visibles dans l'air que les fils plus gros en acier et sont préférables à ces derniers, même au point de vue esthétique.

En pesant bien le pour et le contre, les fils en bronze remporteront aussi dans les réseaux urbains la victoire sur les fils en acier. Certains réseaux, comme ceux de Reims, Troyes, Nancy et St-Quentin sont déjà construits d'après ce nouveau système. Le fil a 1 mm,1 de diamètre et par kilomètre un poids de 8,47 kgr. et une résistance de 53,7 ohms. En Belgique, le réseau d'Ostende est construit en fil de bronze. Le fil a un diamètre de 1 mm,4, un poids de 14,4 kgr. par kilomètre, une conductibilité de 30,6 % de celle du cuivre pur. Le fil peut supporter une charge de 144 kgr. et s'allonge, avant la rupture, de 1,63 %. Le réseau de Vienne est également construit en fils de bronze. Quant au diamètre du fil, on se trouve encore dans l'incertitude. On est quelquefois descendu jusqu'à 0 mm,8, mais ce diamètre qui, dans quelques cas spéciaux, peut se justifier, est décidément trop faible pour un emploi général. Le diamètre de 1 mm nous paraît être la limite inférieure admissible, mais nous croyons qu'un diamètre de 1 mm,25 serait le plus convenable.

Il est difficile de se prononcer dès maintenant sur la supériorité de l'un des deux bronzes, phosphoreux ou silicieux, sur l'autre. La maison G. Montefiore Levi à Anderlecht fabrique le bronze phosphoreux et la maison Lazare Weiller à Angoulème le bronze silicieux. Les deux maisons se donnent beaucoup de peine pour assurer à leur spécialité de bronze un maximum de tenacité, conductibilité et homogénéité. Le fil de bronze est surtout fabriqué en deux qualités distinctes, l'une donnant approximativement la conductibilité du cuivre analytique, avec tenacité relativement faible, nommée fil télégraphique, et l'autre avec une conductibilité de 30 à 45 % de celle du cuivre pur et une résistance mécanique de 70 à 80 kgr. par millimètre carré, ap-

pelée fil téléphonique. La maison d'Angoulème s'occupe aussi de la fabrication de fils en cuivre électrolytiquement pur, et elle est parvenue à fournir au commerce un cuivre qui dépasse en conductibilité même l'étalon de Matthiessen. D'après ce savant, un fil de cuivre pur de 1 mm carré de section et de 1000 m de longueur a, à 0°,5, une résistance de 20,57 ohms, mais la maison Lazare Weiller a produit des échantillons de cuivre avec seulement 19,56 ohms pour les mêmes dimensions. Son cuivre électrolytiquement pur a en moyenne une résistance de 20,11 ohms.

D'après les expériences publiées par M. le Professeur Rousseau [1]) sur les fils de bronze phosphoreux, la qualité dite fil télégraphique possède une conductibilité qui varie entre 98,01 et 99,75 % de celle du cuivre pur. Le coefficient d'accroissement de la résistance électrique varie suivant la conductibilité. Pour les qualités les plus tenaces, il se maintient entre 0,0012 et 0,0014; pour le fil le plus pur il monte à 0,0039, c'est-à-dire à 0,39 % par degré centigrade.

La „United telephone Company" de Londres, qui emploie le fil de bronze pour la plupart de ses lignes aériennes, a des prescriptions spéciales concernant les qualités du fil. Il doit être uniformément cylindrique, sans pailles ou autres défectuosités, sa tension de rupture par millimètre carré de section ne doit pas descendre au dessous de 71 kgr. Il doit pouvoir supporter 11 torsions complètes par 10 cm de longueur; sa conductibilité doit être au minimum 40 % de celle du cuivre électrolytique, chaque botte est examinée pour s'assurer un matériel exempt de tout défaut. Le post-office anglais se sert pour les communications interurbaines d'un fil de cuivre dur qui a un diamètre de 2mm,46 et possède une force de traction de 222 kgr. La résistance par kilomètre est de 3,76 ohms à 15½° C. et le poids de 42½ kgr. *(A suivre.)*

[1]) Rapport sur les essais des fils de bronze phosphoreux de l'usine Montefiore à Anderlecht. Liége, 1887.

Quelques observations à propos de la Note de M. le Dr Zetzsche sur la transmission duplex.

La publication de mon système de transmission duplex dans le premier numéro du *Journal télégraphique* de cette année a fourni l'occasion à M. le Dr Zetzsche de nous donner une nouvelle preuve de sa vaste érudition en matière télégraphique dans sa „Note sur la transmission duplex par la méthode de la division des deux bobines du récepteur" qui a été insérée dans les numéros 3, 4 et 5 du même journal (Mars, Avril et Mai).

En se basant seulement sur le récepteur et sur la particularité de beaucoup la plus insignifiante de mon système, M. le Dr Zetzsche arrive à établir son analogie avec un système plus ancien, et à attribuer à ma théorie de tels défauts que je me vois dans la nécessité de réfuter quelques points de sa Note pour la sauvegarde de la plus ou moins grande originalité et efficacité de mes travaux.

Avant de démontrer les différences notables qui existent entre les duplex Banker et Santano, je crois qu'il convient de reproduire ici quelques passages de la préface dont j'ai fait précéder la description de mon système et qui a été publiée dans le N° 178 de la *Revista de Telégrafos,* du 16 Décembre 1887. Je le fais tant pour ce qui a trait au sujet qui nous occupe que pour bien établir que, malgré que, suivant l'opinion de M. le Dr Zetzsche, les nombreux et divers systèmes énumérés dans sa note soient tous le résultat de travaux et de recherches faits en vue de la réalisation de la transmission simultanée en sens contraire avec des récepteurs ordinaires et au moyen de la division des bobines de l'électro-aimant [1]), le but que j'ai poursuivi et le chemin que j'ai choisi pour l'atteindre sont bien différents de ceux que peuvent avoir recherchés et pris les inventeurs des systèmes que d'un autre côté M. Zetzsche m'attribue l'honneur d'avoir suivis.

Voici les passages auxquels j'ai fait allusion:

„Il sera, je pense, superflu de décrire toutes les expériences que j'ai été obligé de faire pour acquérir une connaissance pratique des nombreux systèmes de transmission duplex, si variés et parfois si ingénieux, qui étaient cités dans les ouvrages que j'ai consultés. Dans bien des cas j'ai dû modifier considérablement les appareils dont je disposais pour ces expériences et quelquefois je me suis vu dans la nécessité de les construire moi-même (d'une façon assez rudimentaire, il est vrai).

„Par ces expériences j'ai pu me convaincre que les avantages qui, dans le service pratique, ont fait préférer les méthodes du *différentiel* et du *pont de Wheatstone* à tous les autres systèmes et en ont rendu l'application presque exclusive et universelle, à savoir la grande

[1]) Une opinion dont je me permets de contester la justesse, attendu qu'on emploie dans tous ces systèmes, sauf un seul, des récepteurs ou *relais* spéciaux qu'on ne peut remplacer par des récepteurs ordinaires sans modifier considérablement les théories sur lesquelles ces systèmes reposent; et le seul qui soit censé employer des électro-aimants communs, celui de M. Fuchs, ne satisfait évidemment pas à la condition primordiale de tout système de duplex: que le récepteur ne soit nullement influencé par les mouvements du manipulateur de sa propre station.

sûreté et la précision de leur fonctionnement, proviennent des causes ci-après:

„1° De l'emploi de la ligne artificielle avec des rhéostats ou des condensateurs pour contrebalancer la résistance et la capacité de la ligne réelle, ce qui fournit non seulement le moyen d'annuler les effets du courant de départ pendant sa période de stabilité mais de compenser également très exactement les phénomènes que produit l'induction.

„2° Les deux méthodes exigent dans chaque station seulement une pile dont la force électro-motrice n'influe pas sur l'équilibre indispensable pour le fonctionnement de tous ces systèmes et dont la résistance peut, quoique cela ne paraisse pas bien nécessaire en pratique, être facilement compensée par une autre petite résistance artificielle.

„3° Elles ne nécessitent aucune modification dans la construction des manipulateurs ordinaires, et malgré cela les moments de suspension de ces appareils n'apportent aucune perturbation dans le fonctionnement des récepteurs.

„Aucun des autres systèmes ne satisfait complètement à ces trois conditions.

„Bien qu'au point de vue théorique, les deux méthodes précitées présentent des garanties égales de sûreté, de précision et la même facilité pour le réglage, la méthode différentielle a fini par prévaloir presque entièrement dans la pratique. Son principal avantage consiste à n'exiger que des piles peu énergiques. D'un autre côté, l'inconvénient de l'emploi de récepteurs spéciaux (assez coûteux à cause des soins qu'exige leur construction) n'est pas moindre que celui que présente la méthode du pont qui peut être appliquée à tous les systèmes de récepteurs mais qui exige l'emploi de deux rhéostats auxiliaires pour former les deux branches A et C du pont, quand on doit tirer tout le parti possible de la force développée par les piles, ce qui est également désavantageux.

„Les moyens et combinaisons auxquels j'ai dû recourir pour vérifier toutes ces différences, en utilisant autant que possible les quelques appareils qui étaient à ma disposition, m'ont laissé entrevoir la possibilité de réunir dans un seul système tous les avantages de ces deux méthodes, tout en éliminant leurs inconvénients, c'est-à-dire d'effectuer la transmission duplex avec des récepteurs ordinaires, sans d'autres accessoires que ceux qu'exige la méthode différentielle.

„Après de longues études et des expériences souvent répétées, je suis arrivé à donner une forme pratique à cette idée qui, ainsi que j'ai pu l'observer plus tard, réalisait non seulement le but que j'avais en vue mais permet aussi, grâce à des dispositions spéciales, d'effectuer la transmission, sans l'emploi de condensateurs, à des distances au moins doubles de celles qu'on peut atteindre de cette façon avec les méthodes différentielles et du pont de Wheatstone (en admettant naturellement que les lignes soient homogènes).“

Je ferai abstraction de quelques petits détails dont M. le Dr Zetzsche veut bien gratifier mon système, comme par exemple sa supposition que j'ai utilisé en 1886 une proposition indiquée dans une note insérée à la page 56 du *Journal télégraphique* de l'année courante, et je passerai maintenant à l'examen des analogies ou différences qui existent entre les duplex Banker et Santano.

La seule ressemblance absolue que M. le Dr Zetzsche ait pu trouver, c'est que le courant qui traverse la bobine est neutralisé, dans les deux dispositifs, au moyen d'une fermeture en court circuit. Il suffit de se reporter aux diagrammes correspondants pour voir que si cette neutralisation s'effectue ainsi avec le dispositif de Banker, il n'en est pas de même pour mon système, attendu que dans ce dernier la bobine q est toujours intercalée dans le même circuit que le rhéostat ou la ligne artificielle, une particularité qui n'est pas une des moins importantes, comme nous le verrons plus loin.

Même après avoir signalé quelques différences essentielles entre les deux systèmes, mais pas encore toutes, l'illustre professeur allemand arrive, après une discussion facilement réfutable, à leur trouver de telles ressemblances qu'il peut les réunir en une seule et même théorie. Mais si on examine attentivement les deux systèmes, on verra bientôt qu'il n'a pu faire ce rapprochement qu'en ne tenant pas compte, d'une part, de la forme du récepteur et des effets qu'il a à exercer, et, d'autre part, de l'emploi et des effets du rhéostat, alors que l'application du dispositif de Banker au Morse ordinaire exige absolument l'emploi d'une ligne artificielle.

Et si nous changeons le récepteur imaginé par Banker et si nous employons la ligne artificielle, ce qu'il n'a certainement pas voulu, que reste-t-il de sa théorie? Un manipulateur spécial moins pratique que celui que j'emploie, compliqué d'un moment de suspension plus ou moins long, suivant le réglage de l'appareil, mais toujours préjudiciable parce que la pile étant alors en court circuit ne peut exercer aucune action ni sur la bobine q ni sur la bobine p, de sorte que l'équilibre du système se trouve ainsi dérangé. Ainsi, même après avoir été modifiée selon les besoins de la cause, cette théorie ne ressemble pas à celle que j'ai imaginée, mon manipulateur ordinaire n'affectant en rien le fonctionnement du récepteur par son mo-

ment de suspension et n'exigeant par conséquent pas d'être réglé avec une grande précision.

Dans la supposition que les deux systèmes sont entachés d'un défaut dans ce sens que le circuit contenant la bobine *q* reste toujours fermé, quelle que soit la position du manipulateur, M. Zetzsche propose, pour y remédier, deux nouvelles dispositions.

Je n'ai pas à discuter si et dans quelle mesure il conviendrait d'apporter ces modifications au duplex de Banker, mais en ce qui concerne mon système, ce soi-disant défaut constitue précisément une de ses particularités les plus avantageuses, tant au point de vue théorique que pratique. En effet, au moyen du maintien de la fermeture du circuit dans lequel se trouve la ligne artificielle et la bobine qui y est affectée, nous mettons ce circuit dans des conditions exactement égales à celles dans lesquelles se trouve la ligne réelle et sa bobine: les effets que produisent les charges et décharges de la ligne réelle dans une bobine du récepteur peuvent être compensés exactement par les charges et décharges de la ligne artificielle. Et, quand même il s'agirait d'une ligne ne possédant pas une grande capacité électro-statique, et que, pour ce motif, il ne soit pas nécessaire de la compenser, cette disposition est néanmoins indispensable pour combattre la self-induction dans les deux circuits, c'est-à-dire pour égaliser exactement la retardation qui se produit dans l'aimantation de la bobine *q*, au moment où le manipulateur vient à être soulevé, avec celle qui se produit dans la désaimantation de la bobine *p*, et vice-versa, au moment où le manipulateur revient sur son contact de repos [1]).

En dehors de cet inconvénient, je ne saurais non plus entrevoir les avantages qui résulteraient de la modification proposée par M. Zetzsche, si je tiens compte des difficultés auxquelles donneraient lieu le changement des manipulateurs et le moment de suspension qui en résulterait.

M. le Dr. Zetzsche trouve enfin que, même avec les modifications qu'il a suggérées, le système n'est pas encore complet, parce qu'il lui manque *une installation du circuit de la ligne pour courant continu,* simultanément accompagnée d'une *installation du circuit local pour le courant de travail.* Il y a lieu de s'étonner qu'un homme aussi compétent que M. Zetzsche s'arrête à de tels détails; cette transformation n'aurait aucun avantage pratique, et d'ailleurs rien ne serait plus facile à réaliser par toute personne un peu versée dans la télégraphie pratique.

Un complément certainement plus important et plus complexe consiste dans l'application de la translation duplex à un système quelconque, et bien que ni Stearns ni Siemens n'en aient fait mention dans la publication de leurs théories, cela n'a pas été un obstacle pour qu'elle ait été appliquée quand on l'a jugé convenable. Pour ce qui me concerne, sans être obligé d'amplifier ma théorie, mais en en demandant seulement l'autorisation à mon Administration, j'ai installé dans le bureau de Santa Cruz de Mudela une translation de mon système, qui m'a servi à donner plus de régularité à la marche de la communication en duplex entre Madrid et Séville (ligne de 600 kilomètres) pour laquelle j'ai pu, en outre, me dispenser de l'emploi des condensateurs.

Comme M. le Dr Zetzsche m'a fait l'honneur de discuter mon système, je ne terminerai pas le présent article sans avoir exprimé mon opinion sur *les deux nouveaux systèmes duplex* avec *bobines séparées* ou *intercalation différentielle* qu'il propose à la fin de son étude.

Ces deux duplex qui, d'après M. le Dr Zetzsche, assureraient de très grands avantages au service télégraphique et qui ne diffèrent de mon système que par le mode d'installation de la pile [1]) peuvent certainement être appliqués à l'intercalation différentielle aussi bien que le mien; il faut aussi tenir compte de l'avantage qu'ils présenteraient sur la théorie ordinaire du duplex *différentiel* dans ce sens que, comme le courant qui doit produire les signaux ne se bifurque pas, l'effet utile des piles est plus considérable [2]). Mais, avec les bobines divisées, on ne peut réaliser ces conditions, parce que les effets électro-magnétiques produits isolément dans chacune des bobines de l'électro-aimant ordinaire s'additionnent bien, il est vrai, quand ils ont la même polarité, mais ils ne s'annulent pas entièrement, bien qu'ils soient égaux, quand ils sont de signe contraire.

Ce fait, que j'ai observé et vérifié par des expériences faites avec divers électro-aimants, s'explique en

---

[1]) Aucune de ces compensations ne peuvent être obtenues avec autant de précision par le duplex de Banker ni aucun autre système (ceux qui sont actuellement connus, au moins) où le rhéostat est supprimé. Il est vrai que leurs inventeurs ne paraissent pas avoir attaché une grande importance aux périodes de variation des courants produits par l'induction.

[1]) M. Zetzsche n'a pas même cherché à leur appliquer le dispositif qu'il a imaginé en vue d'empêcher que la bobine *q* ne reste en circuit fermé quand elle ne doit pas attirer l'armature.

[2]) Par la pratique, en travaillant avec la même pile et sur la même ligne, j'ai pu démontrer que mon système résiste mieux que le différentiel aux grandes déperditions de courant sur les fils, les courants arrivant avec une somme plus grande d'intensité au récepteur du poste de destination, parce qu'ils entrent intégralement dans la ligne. Dans *le différentiel,* comme on le sait, le courant qui va à la ligne subit une diminution d'intensité tantôt plus grande tantôt plus faible, selon que la résistance de la pile et celle des deux circuits dérivés qui forment la ligne réelle et la ligne artificielle, sont plus ou moins fortes.

théorie par la circonstance que chaque bobine induit dans l'autre, par l'intermédiaire de la barrette de fer doux qui réunit leurs noyaux, une polarité magnétique contraire à celle qu'émet, dans cette autre bobine, le courant qui la traverse. Il y a, en outre, dans chaque bobine, deux effets d'induction contraires: l'un est uniquement magnétique et l'autre est électro-magnétique; mais comme le premier doit être nécessairement moins intense dans les deux bobines que le second (je suppose que ce dernier a une intensité égale dans les deux bobines, ainsi que cela doit avoir lieu dans les deux cas présentés par M. le Dr Zetzsche), une quantité de magnétisme de même signe restera libre dans chacune des extrémités libres de l'électro-aimant et exercera un effet attractif sur l'armature. Cette dernière ne pouvant pas s'aimanter ne secondera pas l'action de l'électro-aimant, mais ne laissera pas pour cela de produire un trouble préjudiciable dans l'équilibre du système, puisque le récepteur est plus ou moins affecté par le mouvement du manipulateur. Inutile d'ajouter que, plus il y aura de dérivations dans la ligne ou plus elles seront grandes, plus ce dérangement d'équilibre se fera ressentir.

Des expériences que j'ai faites avec divers Morse fournis par de différents constructeurs, j'ai pu conclure que pour annuler dans une bobine de ces appareils l'effet magnétique produit par l'autre bobine, il faut faire passer dans cette bobine un courant ayant environ le quart de l'intensité de celui qui traverse l'autre bobine; en outre, en émettant simultanément et séparément dans les deux bobines deux courants d'égale intensité mais avec des effets électro-magnétiques contraires, la force de l'attraction exercée sur l'armature est approximativement égale à celle qu'exerce un courant ayant la 8e partie d'intensité du courant qui circule dans une seule bobine.

C'est précisément l'observation de ces différences entre les électro-aimants ordinaires avec bobines séparées et les électro-aimants à enroulement différentiel dans lesquels les effets des courants passant par les deux hélices s'additionnent, comme on le sait, toujours algébriquement, qui m'a engagé à combiner mon système dans la forme sous laquelle je l'ai présentée et grâce à laquelle j'ai pu obtenir en Espagne des résultats pratiques si satisfaisants qu'ils ont dépassé toutes mes espérances.

Madrid, 23 Juin 1888.

Miguel Perez Santano,
Fonctionnaire de première classe des télégraphes.

Notes sur la pose du câble de Naples-Ustica-Palerme.

(Extrait en traduction du journal *Il Telegrafista.)*

Le piroscaphe „Città di Milano“ partit de Spezia le 13 Décembre avec un chargement d'environ 390 kil. du câble destiné à relier Naples à Palerme, en passant par Ustica. Le point choisi pour l'atterrissement à Naples est un petit bassin situé près du Castello del Uova; à Ustica on a fait atterrir le câble dans une baie voisine du petit port de l'île et à Palerme, dans la jolie baie de Mondello.

Le câble se compose de trois types différents:

Le type côtier (A). Une âme en toron de 7 fils de cuivre de 0,71 mm, recouverte de trois couches de gutta-percha d'une épaisseur d'environ 6 mm. Cette âme est recouverte en premier lieu d'une gaîne de fils de jute sur laquelle sont enroulés 10 fils de fer de 9,5 mm de diamètre enveloppés à leur tour de deux couches de fil de jute goudronné. Le diamètre de la circonférence extérieure de ce câble est en tout de 55 mm et il pèse 6760 kilog. par kilomètre.

Le type moyen (C). L'âme est formée comme celle du type précédent; l'armature est composée de 10 fils de fer de 5 mm de diamètre, recouverts de deux couches de fil de jute goudronné; le diamètre de la circonférence extérieure est de 31 mm et son poids de 2140 kilogr. par kilomètre.

Le type pour les grandes profondeurs (D). L'âme est pareille à celle des deux précédents; l'armature comprend 15 fils de 27 mm de diamètre, recouverts de deux couches de ruban de jute goudronné; le diamètre de la circonférence extérieure totale est de 21 mm et son poids de 1050 kilogr. par kilomètre.

Il y a dans l'âme, sur quelques sections du câble, du fil de cuivre de plus forte dimension et une couche plus épaisse de gutta-percha.

Le programme dressé pour l'exécution des travaux d'immersion était le suivant: en partant de Naples, le piroscaphe devait écouler une longueur de 300 mètres du type A et 6250 mètres du type C. L'extrémité de cette dernière longueur devait ensuite être fixée à une bouée, et le vapeur devait, en se rendant à Ustica, débiter 300 mètres de câble du type A et 1700 mètres de câble du type C, et de là la quantité du type D (évaluée à environ 300 kilom.) nécessaire pour rejoindre la portion posée depuis Naples. Quant au parcours d'Ustica-Palerme, le navire devait écouler depuis Palerme 300 mètres de câble du type A, 2400 mètres du type C et environ 13 kilomètres du type D dont l'extrémité devait être fixée à une bouée. A partir

d'Ustica, le navire avait encore à immerger 300 mètres de câble du type A, 2500 mètres du type C et la longueur de câble du type D nécessaire pour rejoindre la section immergée à partir de Palerme. Cette longueur était évaluée à environ 50 kilomètres.

Quelques incidents survenus pendant la pose ayant modifié un peu le programme, la pose de la section de Palerme-Ustica a été terminée avant celle du parcours d'Ustica à Naples.

Parti de Castello del Uovo près de Naples, le navire opéra heureusement l'immersion de la première section d'environ $6^1/_2$ kil. en attachant l'extrémité libre à une bouée. Il retourna dans la soirée à Naples, mais comme la mer était toujours houleuse, il ne put reprendre ses opérations avant le 4 Janvier 1888, où il fit quelques sondages sur le tracé d'Ustica à Mondello qui donnèrent une profondeur d'environ 2200 mètres. Le lendemain matin on commença à effectuer l'immersion du câble, à partir de Mondello, sur une longueur de 13 kilomètres; cette opération fut encore heureusement terminée le même jour et l'extrémité libre du câble amarrée à une bouée.

Le jour suivant, on entreprit l'immersion du câble sur la section d'Ustica à Naples. Après avoir laissé à Ustica, dans la guérite construite au point d'atterrissement du câble, un électricien pourvu d'un assortiment complet d'instruments pour coopérer aux mesures électriques qui devaient être faites depuis le navire pendant la pose, le navire commença à filer le câble côtier vers les 10 heures du matin. Le navire étant ancré à environ 300 mètres de la côte, le câble côtier fut tiré à terre au moyen d'un léger câble flottant de retour enroulé sur un treuil à vapeur, tandis que le câble était soutenu par des tonneaux flottants. Vers le milieu de la journée, les opérations préliminaires de l'atterrissement étaient achevées et le navire leva l'ancre pour se diriger sur Naples.

L'immersion marchait régulièrement. Après quelques heures, le navire était arrivé à la zône des plus grandes profondeurs (environ 4000 mètres) quand vers les 9 heures du soir, l'électricien à bord du navire signala une perte de courant. On avait filé alors 120 kil. de câble. La pose ayant été immédiatement suspendue, le défaut fut localisé à environ 172 kil. de l'extrémité libre du câble à bord du navire, où il y avait encore 170 kil. de câble non déroulé; le défaut devait donc se trouver à environ 2 kil. en dehors de la proue, c'est-à-dire dans la section du câble qui était précisément suspendue dans la mer à un endroit d'une profondeur de plus de 3500 mètres.

Le câble ayant été relevé avec beaucoup de précautions, on découvrit la faute à la distance indiquée, et après avoir coupé la boucle et opéré la jointure avec la section restée à bord, le vapeur reprit sa course sur Naples vers les huit heures, dans la matinée du 7 Janvier.

Les opérations d'immersion furent poursuivies le même jour, sans incident remarquable, jusqu'à 4 h. 30 de l'après-midi. On avait immergé une longueur d'environ 233 kilomètres quand le câble, engagé dans une cannelure qu'il avait formée par son frictionnement sur une bande de fer placée au dessus de la proue, vint à se rompre soudainement, en entraînant avec lui le câble flottant dans la mer. Après avoir mouillé immédiatement une bouée de signalement, la Città di Milano retourna à Naples pour se ravitailler et pour procéder depuis là au repêchage du câble flottant.

Le 9 Janvier, il avait à peine commencé ses opérations de dragage pour relever le câble, qu'un fort vent d'ouest l'obligea de rentrer dans le port de Naples. Après deux jours d'attente il se remit en route, mais on ne retrouva plus la bouée qui avait été probablement emportée par un coup de vent (on la retrouva le 15 près de la côte de Trapani). Une balise fut mouillée à l'endroit où la rupture du câble devait s'être produite et on lança de nouveau le grappin à la mer vers les huit heures du soir. Le dragage fut poursuivi jusqu'à ce que, vers les 2 heures du matin du jour suivant, une forte brise obligea le vaisseau de relâcher à Naples.

Les deux jours suivants la mer resta agitée, et ce fut seulement le 15 que le navire put entreprendre un troisième dragage à une profondeur de près de 3000 mètres. Cette opération resta sans résultat, et après quatre nouvelles tentatives la Città di Milano se vit obligée de rentrer encore dans le port de Naples.

Comme la mer continuait à être trop houleuse pour de pareilles opérations, on décida de les ajourner et de terminer pendant l'intervalle l'immersion du câble Ustica-Palerme.

Le 22 Janvier, le navire partit en conséquence pour Ustica. Il commença immédiatement les opérations d'atterrissement et vers le milieu de la journée il filait le câble en se dirigeant vers la bouée de Mondello.

Ces travaux marchèrent avec une grande rapidité; vers 6 heures du soir, le navire arriva à la bouée de Mondello après avoir posé 53 kilomètres de câble. On tira à bord l'extrémité du câble de Mondello et l'on opéra la jonction finale des deux sections pendant que la mer commençait à devenir très houleuse par suite d'un fort vent d'ouest. Vers les 9 heures, le joint était achevé et le câble jeté dans la mer; alors le navire se dirigea immédiatement sur Palerme, par un vent très violent et une mer de plus en plus tourmentée.

L'électricien s'étant rendu, le 23 Janvier, à la guérite de Mondello pour faire des essais, il découvrit une perte qu'il localisa dans un point situé à environ 14 kil. de Mondello, c'est-à-dire tout près du joint opéré le jour précédent. Le 25 Janvier, le navire partit de Palerme pour repêcher le câble en dirigeant le grappin un peu au sud de la soudure finale, c'est-à-dire du côté de Mondello. Le dragage commença à 11 heures du matin et peu de temps après on réussit à repêcher le câble qui fut tiré à bord. Après avoir coupé la boucle on essaya la section dans la direction de Palerme qui fut trouvée en très bon état.

Comme la section du côté d'Ustica, que l'on avait attachée à une bouée et descendue dans la mer avait été trouvée défectueuse on commença à la relever, mais à peine eût-on dépassé le point de la soudure de 200 à 300 mètres, que le câble vint à se rompre.

On jeta immédiatement une bouée de repère dans la mer, et vers les huit heures du soir un nouveau dragage fut opéré à une profondeur d'environ 1300 mètres. A minuit, le dynamomètre annonçait que le grappin avait accroché le câble, et vers les 2 heures du matin il était ramené à bord avec la partie bouclée du câble. Après avoir enlevé la boucle et écoulé dans la mer la petite section allant à Palerme, on fit un essai électrique de la section du côté d'Ustica qui se trouva être en très bon état.

On opéra l'épissure et on recommença ensuite à débiter le câble du côté de Mondello vers les 6 heures du matin. Deux heures plus tard le navire arrivait sur la bouée de Mondello où l'on fit le joint final qui fut immédiatement écoulé à la mer. Dans le milieu de la journée les expériences faites depuis la guérite de Mondello permirent de constater que le câble était en parfait état.

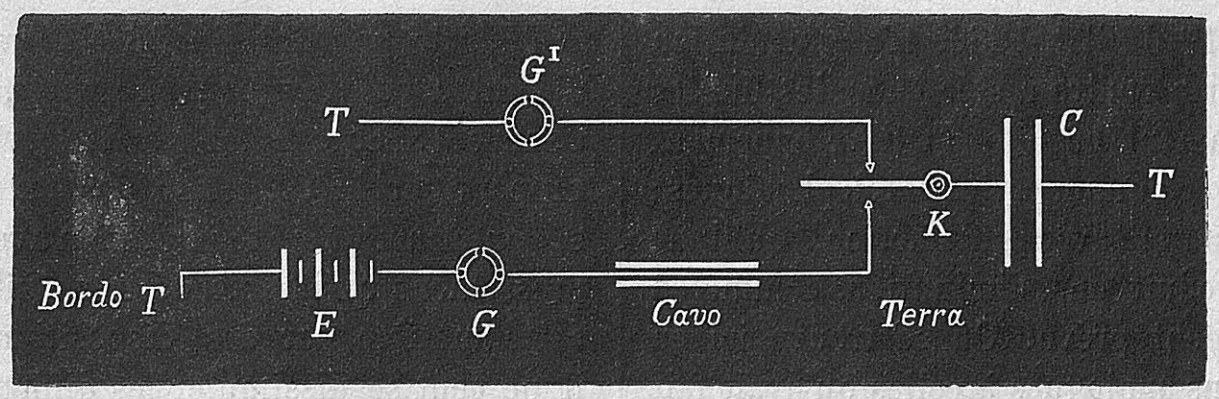
Ceci fait, le vaisseau retourna à Spezia pour faire le chargement d'un autre câble. A la fin du mois de Février, il reprenait la mer pour procéder aux travaux de relèvement de la section de Naples à Ustica. Après avoir débarqué un électricien dans cette dernière île, le navire mouilla le 4 Mars une bouée de repère à l'endroit d'où il voulait opérer le dragage et se dirigea sur Naples pour se ravitailler et s'approvisionner de charbon. Le 6 Mars il commença à draguer à une profondeur de 1800 mètres, mais le lendemain un fort vent de sud-ouest l'obligea de relâcher à Naples. Le 9 il reprit le dragage à une profondeur d'environ 3000 mètres; cette opération étant restée sans résultat, on en commença une autre dans une autre direction, mais le temps étant devenu mauvais le vaisseau fut obligé de rentrer de nouveau à Naples.

Le 21 Mars, on fit un troisième dragage à une profondeur de 2700 mètres. Le lendemain comme le dynamomètre indiquait que le grappin avait accroché le câble on commença à le relever, mais la tension cessa bientôt et le grappin arriva tout seul à bord. On reprit alors le dragage dans une tout autre direction, mais sans aucun résultat. Le 23 Mars, on descendit de nouveau le grappin à une profondeur d'environ 2600 mètres et on commença un autre dragage qui, étant resté aussi infructueux que le précédent, fut arrêté à 4 heures de la soirée. Deux heures après, on en commença encore un autre à une profondeur d'environ 2800 mètres.

Vers les 5 heures du matin du jour suivant, le dynamomètre signale une forte tension; on espère avoir raccroché le câble et on relève lentement le grappin. La tension augmente de plus en plus; à 6 heures 40 minutes elle a déjà atteint un équivalent du poids de 12 tonnes. Tout d'un coup la tension cesse et l'on craint d'avoir rompu le câble; à 8 heures le grappin se trouve à bord, sans porter aucune trace d'avoir accroché le câble, mais avec les signes très distincts qu'il s'était engagé dans un rocher. On prend de suite les dispositions pour un nouveau dragage. La profondeur est d'environ 2600 mètres. A 9 heures du matin, le grappin est arrivé au fond de la mer et la course commence. A 1 heure de l'après-midi, le dynamomètre donne quelques signes favorables; on commence à relever le grappin et à 3 heures 50 le grappin est arrivé sous la proue avec la partie repliée du câble. On coupe la boucle. Le tronçon dans la direction de Naples est attaché à une balise et immergé; la section allant à Ustica est tirée à bord, examinée et trouvée en bon état. A 6 heures on opère la jointure avec le câble du bord et à 11 heures de la nuit le navire commence à écouler le câble en se dirigeant sur Naples. La pose s'effectue régulièrement. Le lendemain 25, le navire est arrivé à 4 heures du soir à la balise de Naples après avoir écoulé environ 105 kilomètres de câble: on tire à bord l'extrémité du tronçon de Naples et après l'avoir examiné et trouvé en bon état, on opère la jointure définitive et à 6 heures du soir, la pose était achevée.

Le lendemain, on fit dans la cabine de Naples des expériences sur le câble dont la pose venait d'être terminée; elles donnèrent des résultats très satisfaisants dont les principaux sont indiqués à la fin de cette relation.

Pendant l'immersion on avait fait continuellement à bord, avec le concours de l'électricien stationné à terre, les expériences nécessaires pour s'assurer du bon état du câble.



Le diagramme ci-dessus représente la méthode adoptée pour ces expériences. Au poste d'atterrissement le câble est relié à la borne inférieure d'un manipulateur Sabine K qui se trouve en communication avec un galvanomètre G[I] et un condensateur C. A bord du navire se trouve une pile de 140 éléments (Warren de la Rue) communiqnant avec une boussole marine G et le câble. La boussole donne une déflection dont l'amplitude sert à déterminer le degré d'isolation du câble. Toutes les dix minutes, le poste terrestre abaisse son manipulateur K pour charger le condensateur. Si le câble est en circuit continu et en bon état, C dénote un plus grand écart d'excitation, et par la décharge du condensateur dans le galvanomètre G[I] le poste terrestre s'assure que le câble est dans de bonnes conditions. Chaque heure, le poste à bord du navire renverse le courant de la pile. Tous les deux postes sont pourvus d'appareils Morse, de ponts de Wheatstone et de tous les autres instruments nécessaires pour effectuer les observations qu'ils jugeraient convenables. Pour demander à correspondre, le poste terrestre soulève et abaisse deux ou trois fois de suite son manipulateur K. Dans le même but, de son côté, le poste du navire renverse le courant de sa pile avant le temps fixé, et par cette manœuvre il intervertit en même temps la direction des déviations de la décharge dans le condensateur.

S'il se produit une faute qui n'empêche pas la communication avec le poste terrestre, celui du navire lui donne les instructions nécessaires; si le dérangement empêche toute correspondance, la terre s'isole et met alternativement, toutes les 10 minutes, la ligne à la terre ou à l'appareil Morse, jusqu'à ce qu'il puisse recevoir des instructions; dans cet intervalle, on fait à bord du navire les observations nécessaires pour localiser la faute. Ce mode d'expérimentation pendant la pose des câbles est depuis longtemps en usage, avec des variantes plus ou moins importantes suivant la longueur du câble.

Résultats des mesures électriques sur le câble de Naples-Ustica-Palerme.

Section d'Ustica à Palerme (67 950 mètres).

Isolation totale après deux émissions de courant	126 megohms.
Isolation par kil. après deux émissions de courant	8,400 megohms.
Capacité totale	11,45 microfarad.
Capacité moyenne par kilomètre	0,168 „
Résistance totale du cuivre	378 ohm.
Résistance moyenne du cuivre, par kilomètre	5,56 „

Section de Naples-Ustica (330 000 mètres).

Isolation totale après deux émissions de courant	27,8 megohms.
Isolation par kil. après deux émissions de courant	9,200 „
Capacité totale	52 microfarad.
Capacité moyenne par kilomètre	0,158 „
Résistance totale du cuivre	2,154 ohm.
Résistance moyenne du cuivre, par kilomètre	6,52 „

N. B. La section d'Ustica-Palerme comprend environ 30 kilomètres de câble dont l'âme est formée d'un toron de 7 fils ayant un diamètre de 0,8 au lieu de 0,71 mm.

Les télégraphes et les téléphones en Suisse pendant l'année 1887.

Nous empruntons au Rapport présenté à l'Assemblée fédérale suisse, par le Conseil fédéral sur sa gestion en 1887, les renseignements suivants concernant l'Administration des télégraphes:

Observations générales.

Le trafic télégraphique de l'année 1887 accuse, en comparaison avec l'année précédente, les chiffres suivants:

	1886.	1887.	Augmentation.
Service interne	1 793 938	1 816 524	22 586
„ international	956 931	1 008 097	51 166
„ de transit	326 993	396 037	69 044
Total	3 077 862	3 220 658	142 796

Comme dans l'année précédente, l'augmentation porte essentiellement sur les services international et de transit et résulte sans aucun doute des réductions de taxes arrêtées par la Conférence internationale de Berlin et

entrées en vigueur le 1er Juillet 1886. L'augmentation du trafic interne est par contre restée dans des limites très modérées, évidemment ensuite du développement toujours croissant des communications téléphoniques; toutefois on peut constater avec satisfaction, qu'il ne s'est du moins pas produit une diminution, comme on l'avait assez généralement prévu. On se trouve ici en présence d'appréhensions analogues à celles qu'avait fait naître en 1852 l'introduction de la télégraphie, au sujet de son influence sur le trafic des lettres, sans que ces craintes aient été justifiées plus tard par la pratique.

Le résultat général du compte télégraphique de l'année 1887 présente vis-à-vis de l'année précédente et du budget, les chiffres suivants:

	Compte. 1886.	Budget. 1887.	Compte. 1887.
Recettes totales	2 332 851,97	2 150 200	2 335 987,52
Dépenses „	1 968 859,51	2 098 000	2 035 015,24
Solde actif	363 992,46	52 200	300 972,28

Si, malgré l'augmentation du nombre des télégrammes, la recette totale n'excède que de très peu celle de 1886, et que le solde actif est même resté inférieur d'environ fr. 63 000, on en trouve la cause dans le fait déjà mentionné dans le rapport précédent que le compte de 1886 comprenait une recette extraordinaire d'environ fr. 160 000, provenant du remboursement des avances de timbres, somme qui, pour obtenir une comparaison exacte, doit être défalquée de la recette totale de 1886. Il en résulte alors, en faveur de l'année 1887, un excédant de recettes d'environ 163 000 francs et un solde actif supérieur d'environ fr. 97 000.

En nous référant, pour les détails du compte annuel, au rapport spécial sur la comptabilité, nous n'avons, en ce qui concerne le service télégraphique, aucun fait d'intérêt général à mentionner.

Bien que l'on demande encore de temps en temps l'établissement d'un nouveau bureau ou que l'Administration doive compléter le réseau suivant les besoins du trafic, on peut admettre qu'en général le service télégraphique est arrivé à son entier développement.

Dans le service téléphonique, le résultat général du compte annuel, comparé à celui de l'année précédente et au budget, se traduit par les chiffres suivants:

	Compte. 1886.	Budget. 1887.	Compte. 1887.
Recettes totales	960 411,80	894 000	1 195 610,85
Dépenses „	830 995,44	851 000	858 976,41
Solde actif	129 416,36	43 000	336 634,44

Dans la recette de 1887 est comprise une somme de fr. 257 997,83 pour augmentation d'inventaire, de sorte que le bénéfice sur l'exploitation proprement dite se réduit à fr. 78 636,61.

Par le postulat du 23 Décembre 1887, le Conseil fédéral a été invité à présenter, dans le courant de l'année 1888, une loi sur le service téléphonique et un rapport sur la réduction des taxes. Le Conseil fédéral se conformera à cette invitation avec d'autant plus d'empressement qu'il doit désirer lui-même d'être fixé en cette matière par des dispositions légales, mais aussi il ne peut se dissimuler les difficultés qu'il rencontrera, vu les expériences encore incertaines pour trouver une solution qui, tant sous le rapport de l'organisation de l'Administration que sous celui des taxes, réponde à tous les intérêts et tienne également compte, conformément à la réalité, des relations entre le télégraphe et le téléphone.

Lignes télégraphiques.

Les travaux exécutés sur les lignes en 1887 se résument comme suit:

Il a été construit 86,3 kilomètres de lignes nouvelles, dont 70,5 sur routes et 15,8 sur chemins de fer et il a été posé sur ces lignes 137,5 kilomètres de fils, dont 86,1 sur routes et 51,4 sur chemins de fer; en outre 56,8 kilomètres de fils ont été posés sur lignes existantes; on a reconstruit à neuf 60,7 kilomètres de lignes avec 78,1 kilomètres de fils et remplacé 327,1 kilomètres de fils sur d'anciennes lignes dont 256,8 kilomètres sur chemins de fer et 70,3 kilom. sur routes.

Si l'on ajoute à l'état de l'année précédente les nouvelles constructions et si l'on en déduit les démolitions, on obtient les chiffres suivants:

	Longueur en kilom. des lignes.	des fils.
Etat à la fin de 1866	7001,9	16 991,3
Nouvelles constructions en 1887 .	86,3	194,3
	7088,2	17 185,6
Lignes démolies en 1887	35,8	93,8
Etat apparent à la fin de 1887 .	7052,4	17 091,8
L'état réel comporte cependant .	7060,2	17 102,1
La différence de	7,8	10,3

représente l'augmentation de longueur résultant des reconstructions et déplacements de lignes.

Les lignes et fils télégraphiques appartenant aux Compagnies de chemins de fer accusent, à la fin de 1887, les longueurs suivantes:

	Longueur en kilom. des lignes.	des fils.
Lignes de chemins de fer indépendantes	546,0	941,8
Fils de chemins de fer sur les lignes de l'Etat	—	4117,2
Etat à la fin de 1887	546,0	5059,0
„ „ „ 1886	417,2	3993,4
Augmentation	128,8	1065,6

Les lignes et fils télégraphiques concédés à des particuliers avaient, à la fin de 1887, les longueurs suivantes:

	Longueur en kilom. des lignes.	des fils.
Lignes privées indépendantes . .	445,5	595,1
Fils privés sur les lignes de l'Etat	—	67,7
Etat à la fin de 1887	445,5	662,8
„ „ „ 1886	342,2	482,3
Augmentation	103,3	180,5

La longueur totale des lignes télégraphiques existant en Suisse, à la fin de 1887, se résume comme suit:

	Longueur en kilom. des lignes.	des fils.
Lignes de l'Etat	7060,2	17 102,1
Lignes des chemins de fer . . .	546,0	5 059,0
Lignes privées	445,5	662,8
Etat à la fin de 1887	8051,7	22 823,9
„ „ „ 1886	7784,9	21 538,3
Augmentation	266,8	1 285,6

Dans les chiffres ci-dessus sont compris 91,5 kilom. de câbles avec une augmentation de 1,6 kilomètre sur l'année précédente. Cette augmentation se répartit entre le tunnel de Courchavon et la gare de St-Gall.

Les constructions nouvelles susmentionnées concernent exclusivement le raccordement de nouveaux bureaux télégraphiques au réseau général. Il a été employé pour la construction et la réparation des lignes 5941 poteaux neufs, dont 5098 injectés et 843 ordinaires. Le nombre des isolateurs délivrés par le magasin central s'élève à 17 079.

Appareils.

A la fin de 1887, il y avait en activité:

1602 appareils Morse (augmentation 22).
29 appareils Hughes (augmentation 3).
248 relais (augmentation 15).
133 appareils téléphoniques (augmentation 10).

L'Administration possédait, en outre, soit en réserve, soit en location auprès des Compagnies de chemins de fer 69 Morse, 5 Hughes, 194 relais et 185 Morse ancien système.

On a introduit pendant l'année 1887 le service à courant continu sur un fil; à la fin de l'année 74 fils avec 670 appareils étaient desservis par ce système.

Bureaux.

Dans le courant de l'année il a été ouvert 19 nouveaux bureaux télégraphiques (4 de plus que l'année précédente) parmi lesquels 1 bureau d'été et 2 bureaux de chemins de fer. Il a été en outre établi 9 stations téléphoniques reliées au réseau télégraphique et accessibles au public (2 de plus qu'en 1886), dont 3 ouvertes seulement en été. Enfin un bureau de dépôt a été transformé en bureau de chemin de fer.

Le nombre des bureaux est ainsi de 1363, avec augmentation de 28 sur celui de l'année précédente.

Trafic télégraphique.

Le nombre des télégrammes échangés à l'intérieur de la Suisse s'est élevé en 1887 à . . . 1 816 524
en augmentation de 22 586 sur 1886, soit 1,26 %.

Celui des télégrammes internationaux expédiés ou reçus s'est élevé à 1 008 097
en augmentation de 51 166 sur 1886, soit 5,35 %.

Celui des télégrammes de transit à . 396 037
en augmentation de 69 044 sur 1886, soit 21,11 %.

Soit au total 3 220 658
en augmentation de 142 796, soit 4,64 %.

Le tableau suivant donne le détail du trafic international de la Suisse avec les divers pays de l'Union télégraphique:

Tableau comparatif du nombre des dépêches provenant et à destination de l'étranger pendant l'année 1887.

PAYS.	Expédiées. 1887.	Reçues. 1887.	Total des dépêches échangées. 1887.
Allemagne	168 812	160 110	328 922
France	139 643	168 978	308 621
Italie	61 630	63 315	124 945
Autriche-Hongrie . . .	44 271	44 751	89 022
Angleterre	24 520	27 514	52 034
Amérique	10 301	13 302	23 603
Belgique	12 082	10 216	22 298
Pays-Bas	7 381	8 538	15 919
Russie	6 193	6 953	13 146
Egypte	1 872	2 568	4 440
Espagne	2 168	2 163	4 331
Roumanie	2 033	2 239	4 272
Indes	2 015	2 169	4 184
Algérie	1 165	1 577	2 742
Chine, Japon, Australie .	916	1 407	2 323
Turquie	1 083	1 153	2 236
Suède	684	626	1 310
Grèce	454	501	955
Danemark	463	427	890
Norvège	303	321	624
Portugal	309	275	584
Luxembourg	172	147	319
Malte	103	105	208
Afrique	57	71	128
Perse	18	23	41
Total	488 648	519 449	1 008 097

Le nombre des télégrammes reçus et expédiés (le transit et les réexpéditions non compris) se traduit pour les localités les plus importantes par les chiffres suivants:

	Nombre total en 1887.	Moyenne par jour en 1887.
Zurich . . .	449 028	1230
Bâle	405 277	1110
Genève . . .	323 314	886
Berne	195 137	535
St-Gall . . .	150 332	412
Lucerne . . .	123 934	339
Winterthour .	109 857	301
Lausanne . .	105 951	290

Quant à ce qui concerne le *contenu* des télégrammes, la statistique donne en % les résultats suivants:

	Internes.		Internationaux.	
	1886.	1887.	1886.	1887.
Télégrammes d'Etat	0,90	0,79	0,30	0,18
Nouvelles de bourse	6,10	10,17	10,80	11,84
Télégrammes commerciaux . .	31,96	29,43	51,33	49,96
„ privés	58,97	57,22	36,99	36,86
„ de presse . . .	2,07	2,39	0,59	1,16
	100,00	100,00	100,00	100,00

Les télégrammes de service ne sont pas compris dans cette répartition; ils sont au nombre de 110,497, dont 68,86 % proviennent du service postal et 31,14 % du service télégraphique.

La classification des télégrammes d'après leur *espèce* donne les chiffres suivants:

	Internes.		Internationaux.	
	1886.	1887.	1886.	1887.
Sans indications spéciales . .	80,91	81,06	94,76	94,42
Avec „réponse payée“ . . .	7,45	7,47	2,62	2,82
Réponses payées	7,02	6,95	2,06	2,10
Avec „exprès payé“	2,38	2,30	0,04	0,03
Avec „exprès“	0,56	0,50	0,20	0,12
Collationnés	—	—	0,01	0,02
Chiffrés	0,03	—	—	—
Avec accusé de réception . .	0,02	0,03	0,04	0,05
Recommandés	0,03	0,01	—	—
A faire suivre	0,20	0,22	0,04	0,06
Avec plusieurs adresses . . .	0,89	1,00	0,07	0,26
A remettre par la poste . .	0,26	0,24	0,13	0,07
„ pendant la nuit .	0,05	0,05	—	—
„ ouverts	—	—	—	—
Avec plusieurs indications . .	0,20	0,17	0,03	0,05
	100,00	100,00	100,00	100,00

La classification d'après le *nombre des mots* donne les chiffres suivants:

Nombre de mots.	Internes.		Internationaux.	
	1886.	1887.	1886.	1887.
3	0,11	0,11	1,21	1,37
4	1,15	1,36	2,94	3,06
5	1,52	1,73	3,57	4,19
6	4,49	5,03	4,85	6,14
7	5,08	5,53	5,97	7,08
8	10,13	10,11	7,53	8,45
9	8,08	8,34	8,14	8,21
10	12,66	12,41	9,82	9,86
11	6,81	6,95	7,67	7,68
12	8,24	8,22	7,41	6,58
13	5,65	5,25	5,82	5,82
14	5,99	6,02	5,58	5,12
15	4,22	4,04	4,76	4,18
16	4,63	4,56	4,06	3,56
17	3,00	2,72	3,29	2,93
18	3,04	2,92	2,69	2,44
19	2,02	1,85	2,27	2,04
20	2,36	2,06	2,09	1,84
21—30	7,39	7,09	7,89	7,09
au-dessus de 30	3,43	3,70	2,44	2,36
	100,00	100,00	100,00	100,00
Nombre moyen des mots	13,71	13,61	12,83	12,34

En ce qui concerne la participation des diverses catégories de bureaux à la transmission des télégrammes, nous trouvons les indications suivantes:

	Nombre			Moyenne par jour et par employé.
	des bureaux.	des dépêches.	des journées.	
Bureaux principaux	15	7 241 495	93 455	77,5
Bureaux spéciaux .	25	1 059 622	25 530	41,5
Bureaux interméd. .	1 253	2 858 325	457 345	6,2
	1 293	11 159 442	576 330	19,4

Comparée à celle de l'année précédente, la moyenne par jour de travail a augmenté de 0,6 dans les bureaux principaux et de 0,2 dans les bureaux intermédiaires; par contre elle a diminué de 1,1 dans les bureaux spéciaux.

Les bureaux les plus importants accusent les moyennes suivantes par jour de travail et pendant toute l'année:

Bâle 99, Berne 90, St-Gall 88, Zurich 83, Olten 77, Coire 69, Winterthour 68, Genève et Lucerne 67, Lausanne et Neuchâtel 62, Schaffhouse 56, Interlaken et Vevey 55, Brigue, Chaux-de-Fonds et Samaden 53, Bienne 52, Glaris 51, Thoune 50, Rapperswyl 49, Lugano, Ragatz et Sion 47, Frauenfeld 45, Petit-Bâle et Soleure 41, Rorschach 40, Aarau 39, Bellinzone 38, Langenthal et Yverdon 37, Nyon 33, Uster 31, Fribourg et Montreux 29, Delémont 28, Romanshorn 26, Morges 25, Zoug 23.

Service téléphonique.

Comme nous l'avons déjà dit au commencement de ce rapport, les installations téléphoniques se sont, en

1887, de nouveau beaucoup développées comme on le verra par les chiffres et indications ci-après:

	Etat fin 1886.	Etat fin 1887.	Augmentation.
Nombre des abonnements . . .	4998	5988	990
Nombre des stations	5834	6944	1110
Longueur des lignes en kilomètres	1810,2	2480,1	669,9
Longueur des fils en kilomètres .	7223,6	9460,6	2237,0

Les nouveaux réseaux ci-après ont été ouverts pendant l'année: Aarau, Aarbourg, Bauma, Couvet, Glaris, Heiden, Lenzbourg, Meggen, Murgenthal, Olten, Pfäffikon, Reconvillier, Rolle, Rüti, Schöftland, Tavannes, Tramelan, Zofingue.

De nouvelles communications reliant les réseaux entre eux ont été ouvertes:

entre Genève et Lausanne (3me) . . .	61,5	km.
„ Nyon et Rolle	15,9	„
„ Rolle et Morges	12,2	„
„ Neuchâtel et Couvet	31,9	„
„ Sonceboz et St-Imier	17,0	„
„ „ „ Tavannes	4,4	„
„ „ „ Tramelan	7,1	„
„ „ „ Reconvillier . . .	11,8	„
„ Berne et Soleure	35,1	„
„ Aarau et Olten	14,8	„
„ „ „ Bâle	55,7	„
„ „ „ Zurich	52,6	„
„ „ „ Zofingue	22,3	„
„ „ „ Schöftland	10,8	„
„ „ „ Lenzbourg	12,5	„
„ Zofingue et Aarbourg	5,7	„
„ „ „ Murgenthal . . .	12,0	„
„ Zurich et Bâle (Rysselberghe) .	27,5	„
„ „ „ St-Gall	75,4	„
„ „ „ Rüti	32,9	„
„ Uster et Pfäffikon	6,2	„
„ Pfäffikon et Bauma	10,0	„
„ St-Gall et Heiden	13,7	„
„ Lucerne et Meggen	9,7	„
donc 24 communications représentant une longueur de lignes de	558,7	km.

La longueur totale des lignes reliant les réseaux entre eux (non compris les fils télégraphiques employés à cet effet) était, à la fin de l'année, de 1140,6 kilom. et elle est comprise dans le chiffre de 9460,6 kilom. indiqué ci-haut.

Dans les chiffres précédents ne sont pas compris 26 abonnements isolés situés en dehors des réseaux proprement dits, avec 53 appareils, 52,8 kilomètres de lignes et 54,9 kilomètres de fils.

L'état du personnel employé au service du téléphone et exclusivement rétribué sur le compte téléphonique comporte, vis-à-vis de 1886, les chiffres suivants:

	Etat fin 1886.	Etat fin 1887.	Augmentation.
Administration centrale	5	8 [1])	3
Chefs de réseau et aides	14	15	1
Téléphonistes	64	70	6
Total	83	93	10
Puis viennent encore, abstraction faite des autres employés de l'administration centrale qui s'occupent aussi du service téléphonique:			
Télégraphistes qui surveillent aussi le réseau téléphonique	16	17	1
Téléphonistes qui exercent en outre une autre profession	26	43	17
Total du personnel employé au service téléphonique	125	153	28

Dans ces chiffres ne sont pas compris les ouvriers.

Dans le rapport de l'année dernière, nous avions mentionné la communication Bâle-St-Louis comme étant notre première communication internationale. Ensuite de vœux émis de tous côtés par la population industrielle, il fût conclu durant l'année une convention avec l'Administration allemande afin d'ouvrir cette communication jusqu'à Mulhouse et par cette ville jusqu'à Thann et Guebwiller. Ce service fût donc inauguré le 13 Juin à la grande satisfaction de tous les intéressés. Malheureusement, déjà au mois de Septembre suivant, l'Administration allemande se vit obligée, sans alléguer aucun motif, de demander la suppression de cette communication internationale. La Suisse ne pouvant naturellement rien opposer à cette demande, la communication fut interrompue le 30 Septembre.

Dans notre dernier rapport, nous avions aussi parlé d'un essai à faire, sous une forme modifiée, entre Bâle et Zurich, du système Van Rysselberghe (emploi des fils télégraphiques pour la transmission téléphonique). Nous n'avions pas manqué d'ajouter que cette innovation offrirait certains avantages, mais probablement aussi des désavantages que l'expérience seule pourrait déterminer. En effet, il a été reconnu que cette communication, bien qu'on ne puisse pas la qualifier d'inutilisable, ne fonctionne cependant pas comme une ligne spéciale et indépendante servant exclusivement pour le téléphone. Des plaintes concernant la défectuosité du service ont aussi été exprimées, notamment lorsque les abonnés ont eu l'occasion de comparer cette communication avec les lignes indépendantes établies dans l'intervalle et fonctionnant parfaitement entre Bâle et Aarau et entre Zurich et St-Gall. Dans de pareilles conditions, l'Administration dût se décider à construire aussi entre Bâle et Zurich une ligne téléphonique indépendante, travail qui est projeté pour le printemps de 1888.

---

[1]) Y compris deux aides provisoires.

Le procès en expropriation intenté à quelques propriétaires d'immeubles à Zurich, et que nous avons cité déjà dans le rapport de 1886, n'a malheureusement pas encore eu d'issue. La commission d'estimation a cependant fait connaître sa décision; mais chacune des deux parties recourût auprès du tribunal fédéral contre cette décision: d'un côté les propriétaires, parce qu'ils estimaient les indemnités allouées insuffisantes; d'un autre côté l'Administration fédérale, parce que la commission n'avait pas cru devoir prendre en considération la demande, formulée dans la déclaration d'expropriation, d'une cession *pour un temps indéterminé* et contre *une indemnité annuelle,* mais parce qu'elle avait fixé une indemnité calculée une fois pour toutes, ce qui aurait évidemment porté un grand préjudice à l'Administration.

C'est ensuite de ce recours que, dans le courant de l'été, une commission d'enquête du tribunal fédéral visita les lieux et tint une délibération orale. La décision du tribunal fédéral n'est pas encore connue; tout ce qu'on sait depuis lors, c'est que cette dernière commission propose d'admettre, sauf quelques modifications peu importantes, les conclusions de la commission d'estimation concernant le *taux* des indemnités et, d'un autre côté, de faire droit à la demande de l'Administration, dans ce sens que le système des indemnités annuelles soit déclaré admissible dans ces circonstances et conforme à l'équité. Quoiqu'il en soit, les indemnités proposées atteignent des chiffres si élevés que l'application de leur moyenne à toutes les installations existantes en Suisse occasionnerait une dépense annuelle de plus de fr. 100 000, soit fr. 15 pour chaque station, et il devra être dûment tenu compte de cette éventualité lors de la fixation définitive du prix des abonnements.

Ainsi qu'il a été déjà remarqué dans les rapports précédents, l'Administration exige de toute commune qui demande des communications intercommunales, la garantie d'un minimum de recette, afin qu'on ne soit pas obligé d'établir une quantité de communications semblables, qui réellement n'ont pas de raison d'être, ne laissent entrevoir aucun produit suffisant et qui, en outre, sont des obstacles pour les communications plus importantes à construire ultérieurement. La somme à garantir comporte, dans la règle, le 10 % des frais de construction de la ligne et suffit à peine à couvrir l'intérêt et l'amortissement du capital de construction et les frais courants d'entretien. Par contre, cette garantie ne tient compte ni des frais du service qui sont plus considérables pour des communications de cette nature que pour le trafic intérieur d'un réseau, parce que le personnel, tant sous le rapport du nombre que sous celui du temps employé, est requis à un bien plus haut degré, ni des frais qu'occasionne une surveillance spéciale qui, dans bien des cas, devient indispensable. Donc, malgré ces garanties, qui, en 1887, ont dû plusieurs fois être requises, la situation n'est point brillante et tendra de plus en plus à empirer, à mesure qu'augmentera le nombre des communications rapportant seulement le 10 % précité.

Si nous répétons ici la remarque qui a été faite plusieurs fois déjà sur l'insuffisance de nos taxes actuelles de conversation, ce n'est pas seulement au point de vue des raisons financières mentionnées ci-dessus, mais aussi à celui de pures considérations de service. Ensuite de ces taxes minimes, non seulement on demande une quantité de communications dont la raison d'être est fort douteuse et qui, comme nous l'avons dit plus haut, gênent les communications plus importantes, mais l'emploi des lignes pour des conversations de nature toute secondaire augmente au point que beaucoup de ces lignes ne peuvent dès maintenant guère suffire et que le public insiste pour en obtenir d'autres. Mais, dans la plupart des cas et avec la meilleure volonté, l'Administration ne peut faire droit à ces exigences, vu qu'en bien des contrées on ne dispose plus de routes convenables et que la pose de plusieurs fils sur les mêmes poteaux n'est pas toujours possible en raison de l'induction réciproque et d'autres inconvénients.

Le Conseil fédéral aura, en soumettant aux Chambres la loi susmentionnée, l'occasion d'entrer dans de plus amples détails à ce sujet et se borne donc ici aux observations générales qui précèdent.

Publications officielles.

Brésil.

(Extrait du *Diario official* [Journal officiel] de Rio-de-Janeiro, numéro du 26 Janvier 1888.)

DÉCRET N° 9843, DU 14 JANVIER 1888,

ordonnant d'observer le règlement relatif à la mise à exécution des règles adoptées par la Convention internationale du 14 Mars 1884, dans le but de protéger les câbles sous-marins.

Nous, Princesse Impériale Régente, faisant usage de l'autorisation à nous conférée par l'article 7 de la loi, N° 3348, du 20 Octobre de l'année dernière, mandons et ordonnons, en ce qui regarde la mise à exécution des règles adoptées par la Convention internationale du 14 Mars 1884 dans le but de protéger les

câbles sous-marins, que l'on observe le règlement y relatif portant la signature de M. *Bacharel Rodrigo Augusto da Silva*, Conseiller de S. M. l'Empereur, Ministre et Secrétaire d'Etat de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, que nous chargeons de veiller à l'exécution du présent décret, car nous l'entendons ainsi.

LA PRINCESSE IMPÉRIALE RÉGENTE.

Contresigné: Rodrigo A. da Silva.

RÈGLEMENT

AUQUEL SE RÉFÈRE LE DÉCRET, Nº 9843, DE MÊME DATE.

CHAPITRE PREMIER.

Dispositions relatives aux eaux non territoriales.

Art. 1er. Seront jugées, au criminel, par les tribunaux ordinaires, moyennant intervention du ministère public, sans préjudice de l'action civile, les infractions à la Convention internationale du 14 Mars 1884 commises par toute personne appartenant à un navire brésilien dans les eaux non territoriales.

Art. 2. Lesdites infractions seront jugées dans la première localité de la côte du Brésil où arrivera le navire ou son équipage, ou bien dans le port auquel appartient ce même navire.

Art. 3. Les actes dressés conformément aux termes de l'article 10 de la Convention à laquelle se réfère l'article 1 de ce règlement, feront foi en justice jusqu'à preuve du contraire. A défaut ou en cas d'insuffisance de ces actes, les infractions pourront être prouvées par témoins.

Art. 4. Seront punis d'une amende de 100 000 reis à 200 000 reis:

1º Le capitaine d'un navire occupé à la pose ou à la réparation d'un câble sous-marin, qui n'observera pas les règles sur les signaux adoptés pour prévenir les abordages ou tout autre accident.

2º Le capitaine de navire qui, étant en position d'apercevoir ces signaux, ne se retirera pas ou ne se tiendra pas à la distance minimum d'un mille marin du navire occupé à la pose ou à la réparation d'un câble.

3º Le capitaine de tout navire qui, étant en mesure d'apercevoir les bouées destinées à indiquer la position d'un câble, dans les cas de pose, dérangement ou rupture dudit câble, ne se tiendra pas à une distance d'un quart de mille marin au moins de ces mêmes bouées.

Art. 5. Sera puni d'une amende de 100 000 reis à 200 000 reis, et pourra être frappé d'une peine de trente à soixante jours de prison:

1º Le capitaine de navire qui, sauf le cas de force majeure, aura jeté l'ancre à moins d'un quart de mille nautique de distance d'un câble sous-marin que l'on s'occupera à poser ou à réparer et dont la position lui sera indiquée par des bouées ou autrement, ou encore le capitaine qui aura amarré son navire à l'une de ces bouées.

2º Les patrons de bateaux de pêche qui ne tiendront pas leurs engins ou leurs filets à un mille nautique au moins d'un navire occupé à la pose ou à la réparation d'un câble sous-marin. Toutefois, les bateaux de pêche qui aperçoivent ou sont en mesure d'apercevoir les signaux adoptés qui seront faits par un navire télégraphique, auront le temps nécessaire pour se conformer à l'avertissement ainsi reçu, sans que ce délai puisse dépasser vingt-quatre heures.

3º Les patrons des bateaux de pêche qui ne tiendront pas leurs engins ou leurs filets à un quart de mille nautique au moins de la ligne des bouées destinées à indiquer la position des câbles que l'on s'occupera à poser ou à réparer.

Art. 6. Sera puni d'une amende de 200 000 reis à 300 000 reis, et pourra être frappé d'une peine de trois à six mois de prison:

1º Celui qui, par négligence coupable, spécialement dans les cas prévus par les articles 4 et 5, rompra un câble sous-marin ou lui causera une détérioration qui pourrait avoir pour résultat d'interrompre ou d'entraver, en tout ou en partie, les communications télégraphiques.

2º Le capitaine de navire qui, étant occupé à la pose ou à la réparation d'un câble sous-marin, sera cause, par l'inobservation du règlement sur les signaux adoptés pour prévenir les abordages, de la rupture ou de la détérioration dudit câble commise par tout autre navire.

Art. 7. Dans le cas de rupture ou de détérioration d'un câble, le capitaine de navire qui aura causé le dommage devra, dans les vingt-quatre heures à partir de son arrivée au premier port, porter le fait à la connaissance des autorités locales. Quiconque n'aura pas fait cette déclaration sera passible de l'amende ou de la peine de l'emprisonnement augmentées de moitié.

Art. 8. Sera puni d'une amende de 400 000 reis à 1 000 000 de reis et d'une peine de un an à deux ans de prison, quiconque aura volontairement coupé un câble sous-marin ou lui aura causé une détérioration qui pourrait interrompre ou entraver, en tout ou en partie, les communications télégraphiques.

Dans le cas où il y aura eu tentative, il sera procédé d'après les dispositions du Code d'instruction criminelle.

§ 1. Ces dispositions ne s'appliquent ni aux auteurs des ruptures ou des détériorations, quand le soin de

protéger leur propre vie ou la sécurité de leur navire aura rendu nécessaires lesdites ruptures ou détériorations, ni aux ruptures ou aux détériorations accidentelles, survenues pendant la réparation d'un câble, quand toutes les précautions auront été prises afin d'éviter cette rupture ou cette détérioration.

§ 2. Dans le cas prévu au paragraphe précédent, l'auteur de la rupture ou de la détérioration devra, sous peine de payer une amende de 100 000 à 200 000 reis, porter le fait à la connaissance de l'autorité compétente du premier port où il relâchera, et cela, dans le délai de vingt-quatre heures à compter de son entrée dans ce port.

CHAPITRE II.

Dispositions relatives aux eaux territoriales.

Art. 9. Les dispositions des articles 4 à 8 sont applicables aux infractions commises dans les eaux territoriales par toute personne appartenant à l'équipage d'un navire brésilien ou étranger, sous les modifications suivantes:

1° Les dispositions du N° 1 de l'article 6 ne s'appliquent pas au cas où la rupture ou la détérioration du câble se produira dans une portion du câble qui devrait être protégée par une ligne de bouées ou par des signaux, lorsque ces bouées et ces signaux n'existeront pas ou ne seront pas visibles.

2° Dans les ports ou les rades où passent les câbles, ou bien dans ceux où se trouvent leur point d'atterrissage, il sera permis d'ancrer des bateaux ou de tenir des engins de pêche à moins d'un quart de mille de distance des câbles que l'on posera ou réparera, si le capitaine du port le permet en raison des conditions d'ancrage.

3° Quand l'opération de la pose ou de la réparation d'un câble exigera que les engins et les filets de pêche soient retirés, le capitaine du port fixera le délai dans lequel cela devra être fait.

Art. 10. La preuve des infractions sera faite par tous les moyens admis par la loi.

Art. 11. Lorsque, afin de poser ou de réparer un câble, il sera nécessaire d'enlever des filets de pêche, le propriétaire de ce même câble sera obligé d'indemniser du préjudice qui en résultera.

Paragraphe unique. Seront également indemnisés les propriétaires de navire qui prouveront qu'ils auront été obligés de sacrifier une ancre, un filet ou un engin de pêche afin de ne pas détériorer un câble sous-marin.

Afin d'établir le droit à une semblable indemnité, les commandants de navire dresseront, après l'accident, un acte contenant tous les renseignements nécessaires; ils le signeront avec toutes les personnes de l'équipage et les passagers, et feront déclaration du fait aux autorités compétentes, dans le premier port où ils relâcheront, à vingt-quatre heures de date de l'entrée du navire.

CHAPITRE III.

Dispositions générales.

Art. 12. La responsabilité des capitaines cesse, et celle des pilotes ou lamaneurs d'entrée et de sortie d'un port brésilien commence à partir du moment où ces mêmes pilotes ou lamaneurs entrent dans l'exercice de leurs fonctions à bord.

Art. 13. La responsabilité civile sera réglée par le droit commun.

Art. 14. Dans les cas prévus par l'article 4 de la Convention et conformément aux termes du protocole du 21 Mai 1886, c'est aux tribunaux seuls qu'il appartient de décider, selon les lois du pays et conformément aux circonstances, de la question de la responsabilité civile du propriétaire d'un câble qui, par la pose ou la réparation de ce même câble, sera cause de la rupture ou de la détérioration d'un autre câble, et des conséquences de ladite responsabilité s'il est reconnu qu'elle existe.

Art. 15. Ce règlement n'entrera en vigueur, sauf pour la partie des dispositions applicables aux eaux territoriales, qu'en tant que la Convention internationale à laquelle il se réfère sera valable pour le Brésil.

Art. 16. Les dispositions contraires sont annulées.

Palais de Rio-de-Janeiro, le 14 Janvier 1888.

Signé: Rodrigo Augusto da Silva.

Etats-Unis.

ACTE

de mise à exécution de la Convention internationale du 14 Mars 1884 relative à la protection des câbles sous-marins.

Que le Sénat et la Chambre des députés des Etats-Unis d'Amérique réunis en Congrès votent la résolution suivante:

Sect. 1. Quiconque, d'une manière volontaire et illicite, rompra ou endommagera un câble sous-marin ou tentera de le rompre ou de l'endommager, de quelque manière que ce soit; quiconque sera cause de cette rupture ou de ce dommage; quiconque les aura conseillés, y aura aidé, les aura encouragés ou y aura pris part, ou bien aura tenté de rompre ou d'endommager un câble sous-marin de façon à interrompre ou à entraver, en tout ou en partie, les communications télégraphiques, se rendra coupable d'un délit, et, s'il est

convaincu de l'avoir commis, sera passible d'un emprisonnement dont la durée ne dépassera pas deux années, ou d'une amende ne dépassant pas 5000 dollars, ou tout à la fois de l'amende et de l'emprisonnement, au gré du tribunal.

Sect. 2. Quiconque par négligence coupable rompra ou endommagera un câble sous-marin, de manière à interrompre ou entraver totalement ou partiellement les communications télégraphiques, se rendra coupable d'un délit et sera passible, s'il est convaincu d'avoir commis ce même délit, d'un emprisonnement dont la durée n'excédera pas trois mois, ou d'une amende ne dépassant pas 500 dollars, ou tout à la fois de l'amende et de l'emprisonnement, au gré du tribunal.

Sect. 3. Les dispositions des sections qui précèdent ne s'appliqueront pas à quiconque aura rompu ou endommagé un câble en essayant de sauver sa vie ou l'un de ses membres ou bien la vie ou l'un des membres de toute autre personne, ou encore de sauver son navire ou tout autre navire, pourvu qu'il prenne des précautions convenables pour éviter cette rupture ou ce dommage.

Sect. 4. Le patron de tout navire qui, s'occupant de la pose ou de la réparation des câbles sous-marins, négligera d'observer les règles relatives aux signaux, qui auront été ou seront à l'avenir adoptées par les Parties signataires de la Convention, en vue de prévenir des collisions en mer, ou encore le patron de tout navire, qui, apercevant ou étant en situation d'apercevoir lesdits signaux faits par un navire télégraphique occupé à la réparation d'un câble, ne se sera pas retiré ou tenu à une distance de moins d'un mille nautique, ou encore le patron de tout navire qui, apercevant ou étant en situation d'apercevoir des bouées destinées à indiquer la position d'un câble à un moment où on posera ledit câble, ou bien la position d'un câble dérangé ou rompu, ne se tiendra pas à une distance d'un quart de mille nautique au moins, se rendront coupables d'un délit, et, étant convaincus d'avoir commis ledit délit, seront passibles d'un emprisonnement d'une durée qui ne dépassera pas un mois, ou d'une amende ne dépassant pas 500 dollars.

Sect. 5. Le patron de tout bateau de pêche qui ne tiendra pas ses engins ou filets à la distance d'un mille nautique au moins d'un navire occupé à poser ou réparer un câble; le patron d'un bateau de pêche qui ne tiendra pas ses engins ou filets à la distance d'un quart de mille nautique au moins d'une bouée ou de bouées destinée ou destinées à indiquer la position d'un câble, à un moment où on posera ledit câble, ou bien la position d'un câble dérangé ou rompu, seront passibles d'un emprisonnement dont la durée ne dépassera pas dix jours ou d'une amende ne dépassant pas 250 dollars, ou tout à la fois d'une amende et d'un emprisonnement, au gré du tribunal, pourvu cependant que les bateaux de pêche, apercevant ou en situation d'apercevoir lesdits signaux faits sur un navire télégraphique, obtiennent le délai qui leur sera nécessaire pour obéir à l'avertissement ainsi donné; ce délai ne dépassera pas vingt-quatre heures et, pendant cette période de temps, nul obstacle ne devra être mis à leurs opérations.

Sect. 6. Toute personne commandant un navire de guerre des Etats-Unis ou de quelque autre Etat étranger, dans le but de faire exécuter la Convention, durant la période de temps déterminée par ladite Convention, ou tout navire spécialement commissionné par le Gouvernement des Etats-Unis ou par celui d'un Etat étranger, pourra exercer les droits et s'acquitter des devoirs, dont un semblable officier est chargé ou qui lui sont imposés par la Convention.

Sect. 7. Quiconque ayant la garde des papiers nécessaires à la rédaction des déclarations stipulées à l'article 10 de la Convention refusera d'exhiber ces pièces ou résistera par la force aux personnes ayant autorité, aux termes de l'article 10 de ladite Convention, pour élaborer ces déclarations de faits dans l'exercice de leurs fonctions, se rendra coupable d'un délit et, étant convaincu d'avoir commis ce même délit, sera passible d'un emprisonnement ne dépassant pas deux ans, ou d'une amende ne dépassant pas 5000 dollars, ou tout à la fois d'une amende et d'un emprisonnement, au gré du tribunal.

Sect. 8. Les pénalités édictées dans la présente loi, en ce qui concerne la rupture d'un câble sous-marin ou le fait d'endommager ce même câble, n'excluront pas l'introduction d'une action en dommages et intérêts en raison de ladite rupture ou dudit dommage.

Sect. 9. Lorsqu'une infraction à la présente loi a été commise par un navire ou un canot appartenant à ce navire, le patron de ce navire, à moins qu'il ne soit démontré que quelqu'autre personne était chargée dudit navire ou dudit canot ou les dirigeait, sera considéré comme chargé dudit navire ou l'ayant sous sa direction, et sera passible, en conséquence, des peines édictées.

Sect. 10. A moins que le contexte de la présente loi n'en décide autrement, le terme de *navire* (vessel) sera considéré comme désignant toute espèce de bâtiment employé à la navigation, quel que soit son mode de propulsion; le terme *patron* (master) devra être considéré comme comprenant toutes les personnes ayant le commandement ou la charge d'un navire; le terme *personne* (person), comme comprenant une réunion de personnes, incorporées ou non; le terme *Convention*

(Convention) devra être pris dans le sens de: Convention internationale pour la protection des câbles sous-marins, conclue à Paris le 14 Mars 1884, et promulguée par M. le Président des Etats-Unis le 22 Mai 1885.

Sect. 11. Les dispositions des statuts revisés, de la section quatre mille trois cent à la section quatre mille trois cent cinq inclusivement, concernant le jugement sommaire des infractions aux lois de navigation des Etats-Unis, s'appliqueront également au jugement des infractions aux dispositions des sections 4 et 5 de la présente loi.

Sect. 12. Les dispositions de la présente loi porteront exclusivement sur les câbles auxquels s'applique la Convention existante.

Sect. 13. Les tribunaux de districts des Etats-Unis seront compétents pour juger tous les délits commis en violation de la présente loi, ainsi que tous procès civils y relatifs, soit que les contraventions qui font l'objet de la plainte aient été commises dans des eaux territoriales des Etats-Unis, soit que ces contraventions aient été commises au delà desdites eaux, pourvu que, dans le cas où l'infraction aurait été commise en dehors des eaux territoriales des Etats-Unis, le vaisseau à bord duquel elle aura eu lieu soit un navire des Etats-Unis. Les appels et recours pour cause d'erreur contre les ordonnances et jugements des tribunaux de districts dans les instances et procès s'appuyant sur la présente loi seront admis en justice pour les autres cas. Les actions et procédures au criminel, pour violation des dispositions de la présente loi seront ouvertes et suivies par le tribunal de district dans le ressort duquel le délit aura été commis et, lorsque le délit n'aura été commis dans un ressort judiciaire, par le tribunal de district dans le ressort duquel se rencontrera le contrevenant; et les procès en matière civile pourront être introduits devant le tribunal de district dans tout ressort où pourra se trouver le défendeur et où un procès pourra lui être intenté.

Approuvé, ce 29 Février 1888.

(Suivent les signatures de M. le Président des Etats-Unis, des Présidents du Congrès et du Sénat américain.)

Roumanie.

LOI

pour la répression des infractions à la Convention internationale du 14 Mars 1884, relative à la protection des câbles sous-marins.

Art. 1er. Quiconque, volontairement ou d'une manière illicite, aura rompu un câble sous-marin, ou lui aura causé une détérioration, alors même que le câble serait propriété étrangère, et quiconque aurait causé une détérioration qui pourrait interrompre ou entraver, en tout ou en partie, les communications télégraphiques, sera puni d'un emprisonnement d'un mois à cinq ans et d'une amende qui pourra s'élever jusqu'à 1000 francs.

La rupture ou la détérioration apportée à un câble sous-marin par le fait d'une négligence coupable sera punie d'un emprisonnement de trois mois au maximum et d'une amende qui ne pourra dépasser 600 francs.

Art. 2. Quiconque aura rompu un câble sous-marin, ou lui aura causé une détérioration, dans le but de protéger sa propre vie ou celle d'une tierce personne, ou dans le but d'assurer la sécurité du navire à bord duquel il se trouve, ou la sécurité de tout autre navire, et cela après avoir pris toutes les précautions nécessaires pour éviter la rupture ou la détérioration du câble, ne sera pas considéré comme ayant commis une infraction aux dispositions de la présente loi.

Art. 3. Ne pourra être considéré comme ayant volontairement ou d'une manière illicite rompu ou détérioré un câble sous-marin, quiconque aura commis pareils dégâts en cherchant, de bonne foi, à réparer un câble autre que le câble rompu ou détérioré. Toutefois, cette disposition ne met pas l'auteur du dégât à l'abri des responsabilités édictées par la Convention internationale pour la protection des câbles sous-marins, ni, par conséquent, à l'abri de l'obligation de payer les frais des réparations nécessités par la rupture ou la détérioration.

Art. 4. Toute personne résidant en Roumanie qui aura favorisé, suggéré, facilité ou encouragé l'une des infractions prévues dans la présente loi, ou qui aura participé, d'une façon quelconque, à l'une de ces infractions, devient, par ce fait, coupable et passible d'une condamnation, au même titre que l'auteur principal de l'infraction commise.

Art. 5. Quiconque aura porté quelque entrave au fonctionnaire chargé de travaux relatifs aux câbles sous-marins, ou aura refusé ou négligé de se conformer à l'invitation qui lui aura été adressée ou aux instructions qui lui auront été données en vertu de l'article 10 de la Convention internationale, sera passible d'une amende qui pourra s'élever jusqu'à 1500 francs et d'un emprisonnement qui ne pourra dépasser trois mois.

Art. 6. Toute action, poursuite ou procédure contre un fonctionnaire, tant pour un acte commis par lui en conformité et exécution de la présente loi, relativement aux câbles sous-marins, que pour une négligence ou une faute qui pourrait lui être imputée à l'occasion de l'exécution de la loi sur la protection des câbles sous-marins, ne pourra être ouverte ou intentée que dans

les douze mois qui suivront l'accomplissement de l'acte, de la négligence ou de la faute dont le fonctionnaire serait accusé.

Art. 7. Dans le cas d'une action judiciaire de cette nature, toute proposition de dommages-intérêts, faite avant l'ouverture de l'action, pourra être présentée par tous les moyens de justification. Si l'action a été ouverte après l'offre de dommages-intérêts, ou continuée seulement après payement de la somme fixée par la justice à titre de dommages-intérêts, et si le demandeur n'exigeait pas une somme supérieure à celle qui a été offerte ou payée, le demandeur ne pourra obtenir d'autres frais de justice.

Art. 8. Les procès-verbaux dressés en vertu des articles 7 et 10 de la Convention internationale auront, dans tout procès civil ou criminel relatif aux câbles sous-marins, force probante pour tous les faits qu'ils relatent jusqu'à inscription de faux.

Si la preuve contenue dans un procès-verbal de cette nature résulte d'une déposition faite sous serment en présence de l'accusé, et si ce dernier a pu interroger le témoin ou répondre aux accusations portées contre lui, le fonctionnaire pourra certifier, en tout ou en partie, l'exactitude de ces faits.

Tout document ou certificat portant la signature de l'un des fonctionnaires prévus par la Convention internationale pour la protection des câbles sous-marins, aura force probante, sans qu'il soit nécessaire que cette signature ait été légalisée; si le document ou certificat en question a dû être signé par une tierce personne et si cette signature a été certifiée par le fonctionnaire précité, cette pièce sera considérée, jusqu'à preuve contraire, comme portant la signature de ladite tierce personne.

Quiconque aura falsifié la signature apposée par un fonctionnaire compétent sur l'une des pièces prévues par les articles 7 et 10 de la Convention internationale, ou quiconque aura fait sciemment usage d'un document ainsi falsifié, sera puni de la reclusion ou des travaux forcés, mais pour un terme qui ne pourra dépasser deux années.

Art. 9. Lorsqu'une infraction aura été commise par un navire ou par les barques et chaloupes de ce navire, le patron de ce navire sera réputé avoir eu en personne le commandement de ce navire, et, à ce titre, il sera passible de la punition légale, à moins qu'il ne puisse prouver qu'un autre que lui avait, en ce moment, le commandement du navire.

Art. 10. Sera coupable d'infraction, quiconque ne se sera pas conformé aux stipulations des articles 5 et 6 de la Convention internationale pour la protection des câbles sous-marins, et, à ce titre, puni d'une amende de 1000 francs et d'un emprisonnement de six à 10 jours.

Art. 11. Les infractions contre la Convention internationale du 2/14 Mars 1884, relative à la protection des câbles sous-marins, commises par tout individu faisant partie de l'équipage d'un navire roumain, seront jugées soit par le tribunal correctionnel dans la circonscription duquel se trouve situé le port d'attache du navire délinquant, soit par le tribunal correctionnel du premier port roumain dans lequel ce navire aura été conduit.

Les poursuites auront lieu à la diligence du Ministère public, sans préjudice des droits de la partie civile.

Sommaire bibliographique.

Publications périodiques.

Archiv für Post und Telegraphie, 1888.

N° 14. — Die Rohrpost-Anlage in Berlin und Charlottenburg. — Kleine Mittheilungen.

Annales télégraphiques, tome XV.

Janvier-Février 1888. — Notice nécrologique: Alphonse Foy. — *A. Deries; P. Bayol.* Appareils à mesurer les résistances pour l'application des méthodes de correction à deux lectures. — *Lagarde.* Isolateurs. — *V. Belugou.* Etude sur l'exploitation des réseaux téléphoniques dans les villes. — La télégraphie rapide en Angleterre.

Journal of the Society of Telegraph-Engineers and Electricians, vol. XVII.

N° 74. — *Sir William Thomson.* On his new standard and inspectional electric measuring instruments. — *Prof. Silv. P. Thompson.* The influence machine, from 1788 to 1888.

Bulletin de la Société belge d'électriciens, tome V.

N° 5. — *M. Goffin.* Régularisation des machines dynamos. — *E. Lagrange.* Les moteurs par courants alternatifs. — Chronique de l'électricité.

Elektrotechnische Zeitschrift, 9e année, 1888.

N° 14. — *Dr. A. Tobler.* Der mehrfache Typendrucker von Baudot in seiner jetzigen Gestalt. — Berliner's Universal-Mikrophon-Transmitter. — *P. Gurlt.* Das Galvanoskop mit Fallscheibe als Schluss-Zeichen-Apparat im Fernsprechbetriebe. — Edison's verbesserter Phonograph. — *Dr. Ph. Lenard und Dr. J. L. Howard.* Ueber Wismuthdraht als ein einfaches Mittel zur Messung magnetischer Felder. — *Dr. L. von Orth.* Eine neue Methode zur Untersuchung arbeitender Batterien. — Leitungsmessung mit ankommendem Strome. — *Jaite.* Stromlauf zur Uebertragung für das Gegensprechen nach Jaite.

N° 15. — Ueber den Einfluss des Betriebes von elektrischen Anlagen für Starkströme (Licht, Kraftübertragung u. s. w.), auf benachbarte Anlagen für Schwachströme (Fernsprecheinrichtungen, u. s. w.). — *Dr. A. Tobler.* Der mehrfache Typendrucker von Baudot in seiner jetzigen Gestalt. — La Cour's Spektro-Telegraphie. — *Dr. R. Ulbricht.* Die Bestimmung von Niveaulinien aus den Gesammtwiderständen eines

Leiters. — Anwendung auf Erdleitungsmessungen. — *Dr. L. von Orth.* Eine neue Methode zur Untersuchung arbeitender Batterien.

Revue internationale de l'électricité et de ses applications, tome VII.

N° 62. — Construction économique d'un moteur électrique. — Avertisseur universel, système L. Digeon. — Le phonoplex d'Edison. — *Dr. R. Lewandowski.* De la méthode la plus simple pour obtenir des courants d'induction continus susceptibles d'être mesurés au galvanomètre.

N° 63. — *F. B. Crocker.* Possibilité et limite de la production de l'électricité par voie chimique. — *G. Dary.* L'électricité atmosphérique. — *R. Lewandowski.* Nouvelle machine à influence. — *W. Geipel.* Etat actuel et avenir de l'électricité appliquée à l'art de l'ingénieur.

Zeitschrift für Elektrotechnik, VI^e année.

N° 8. — Gutachten des Prof. Dr. Kohlrausch in Hannover über die Accumulatoren Tudor'schen Systems. — *G. Frisch.* Ueber die Wahl der Constanten einer Dynamomaschine. — Die thermoelektrischen Batterien. — *W. Fritsche.* Ueber Anlage, Betrieb und Rentabilität von Centralstationen für elektrische Beleuchtung. — *J. Banneux.* Ueber die Wahl der Telegraphen- und Telephon-Leitungsdrähte.

La lumière électrique, tome XXIX.

N° 31. — *R. V. Picou.* L'échauffement dans les machines à courants continus. — *E. Zetzsche.* Recherches sur le rendement du télégraphe imprimeur Hughes et comparaison avec les autres systèmes. — *J. Curie.* Recherches expérimentales sur la conductibilité électrique des diélectriques. — Revue des travaux récents en électricité.

N° 32. — *A. Gravier.* Distribution de l'électricité. — *E. Trouvelot.* Etude sur la foudre. — *A. Curie.* Recherches expérimentales sur la conductibilité électrique des diélectriques. — Revue des travaux récents en électricité.

The Telegraphic Journal and Electrical Review, vol. XXIII.

N° 558. — A synthetic study of dynamo-machines. — *C. S. Tainter.* The graphophone. — The Copenhagen exhibition. — *A. Reckenzaun.* Practical notes concerning the construction, use and management of storage batteries. — *S. A. Varley.* Lightning. — Comments on a cable company. — The Cox-Walker Swinton magneto bell system.

N° 559. — Manganese steel. — *E. G. Acheson.* The influence of the condenser on disruptive discharges. — *Ed. L. Nichols.* On compensated resistance standards. — Comments on a cable company. — *W. Moon.* The limit to automatic telegraphic transmission. — *S. A. Varley.* Lightning.

Centralblatt für Elektrotechnik, vol. X.

N° 20. — Rundschau. — *Dr. R. Vogel.* Wirkungsweise elektrischer Maschinen. — *Dr. C. A. Mebius.* Ueber Disjunktionsströme.

N° 21. — Rundschau. — Sicherheitsvorschriften für elektrische Anlagen. — *H. Luggin.* Versuche und Bemerkungen über den galvanischen Lichtbogen.

The Electrician, vol. XXI.

N° 533. — Wheatstone and Stroh's submarine cable key for Morse signals. — On the electrification of metal plates by irradiation with electrical light. — The Atlantic cable rates. — The Sprague electric tramway at Richmond. — Mr. Vernon Harcourt's new photometer. — American notes.

N° 534. — The Anglo-American Brush corporation's electrical engineering works. — *Pr. Oliver J. Lodge.* On the theory of lightning conductors. — *S. Evershed.* Electrical traction on the inner circle. — *C. L. Burton.* On a constant Daniell cell, for use as a standard of electromotive force. — H. Davie's astatic ammeters and voltmeters. — American notes.

Der Electro-Techniker, 7^e volume, 7^e année.

N° 5. — *Dr. Ed. Zetzsche.* Ueber Edison's neue Apparatverbindung zur Duplex-Telegraphie und zum Doppelgegensprechen. — Die Bekämpfung der Induction. — *Dr. Lewandowski.* Die neue Gläser'sche Influenz-Maschine. — Das Grundgesetz des elektrischen Ausgleiches. — Methode zur Vergleichung sehr verschiedener Capacitäten. — Jubiläums-Gewerbe-Ausstellung Wien, 1888.

N° 6. — Die galvanische Wage. — Zur Frage der elektrischen Kraftübertragung. — Die Blitzgefahr und die Telephonanlagen in Städten. — *L. Palmieri.* Atmosphärische Elektricität bei heiterem Himmel. — *W. Kohlrausch.* Zur Kritik der in der Praxis gebräuchlichen elektrischen Messapparate. — Das elektro-chemische Verhalten von Schmiedeeisen, Stahl, Gusseisen etc. zu einander in Seewasser, Flusswasser und in sauren Lösungen. — Nickelin und Rheotan. — Die interurbane Telephonie in Oesterreich.

Electricité, 12^e volume.

N° 31. — Chronique de l'électricité et faits divers. — Appareils de mesure industriels sans aimants permanents. — Rhéostat à liquide de Bailey. — Machine à écrire de M. Higgins. — Appels par courant continu dans les réseaux téléphoniques.

N° 32. — Chronique de l'électricité et faits divers. — L'ampère-étalon de M. Pellat. — Compteurs électriques de Tours.

Elektrotechnische Rundschau, V^e année.

N° 8. — *Dr. R. Lewandowski.* Ueber eine neuartige Influenz-Elektrisirmaschine. — *Ing. Th. Schwartze.* Neuere Ansichten über Elektricität. — Die Kupferakkumulatoren von Commelin, Desmazures und Baillehache. — Die Verwendung des Telephons zum Betriebe langer Kabelleitungen. — Kleine Mittheilungen.

Electrical Review, Vol. 12.

N° 22. — New annunciator and help call. — The Burton electric heater. — What is electricity? — More information touching underground matters and alternating currents brought out at meeting of Board of electrical control.

N° 23. — The good lightning rods. — A splendid telephone system. — *P. H. van der Weyde.* Some remarks about primary batteries and their use for illumination and motive power.

Maandblad voor Telegraphie, 18^e année.

N° 7. — *G. Verkerk.* Pneumatische Verbindingen. — Theorie van de telephoon.

L'Electricien, tome XII.

N° 277. — La distribution de l'énergie électrique à Paris. — Les tramways électriques. — Electricité pratique. — Sur la cause de l'électrisation des nuages orageux.

N° 278. — Les différences de potentiel dans les distributions. — Les compteurs d'énergie électrique.

L'Elettricità, VII^e année.

N° 31. — *Ing. R. Penso.* Teoria grafica delle macchine elettriche. — Rivista delle riviste. — Cronografo elettrico per

le corse dei cavalli. — Applicazioni dell' elettroindoratura all' industria. — Sulle tensioni elettriche nell' aria a ciel sereno. — Note scientifiche.

N° 32. — *R. Penso.* Alcune considerazioni sull' impianto di officine elettriche centrali. — Rivista delle riviste. — *L. Gally-Bouteville.* L'elettro-magnetismo nella natura e nella storia. — Il circuito elettrico male isolato. — Elettrogenia del corpo umano. — I graduatori a self-induzione. — Note scientifiche.

N° 33. — Studi sui parafulmini. — Rivista delle riviste. — Novità della scienza elettrica. — Il campanello elettrico Jensen. — Elettrotipia. — Note scientifiche.

The Electrical Engineer, vol. II.

N° 5. — *S. F. Walker.* Notes on dynamo construction. — *J. Enright.* The charge on the atom. — New magneto bells. — *F. J. Sprague.* The solution of the municipal rapid transit problem.

N° 6. — Electrical engineers. — *J. Enright.* The charge on the atom. — *F. J. Sprague.* The solution of the municipal rapid transit problem.

N° 7. — *J. Enright.* The charge on the atom. — Self-induction regulator for theater lighting. — Electric welding and ils practical applications. — Quick break switch for large currents. — Automatic ground switch. — *F. K. Sprague.* The solution of the municipal rapid transit problem. — Specification of wiring.

La Electricidad, tome VI.

N° 14. — Electro-dinamica. — Ventajas positivas de la electricidad en las minas. — La navegacion submarina eléctrica. — Precauciones para la luz eléctrica en los teatros. — La fosforescencia electrica.

N° 15. — Electro-dinamica. — La tracción eléctrica.

Comptes-rendus de l'Académie des sciences, tome CVII.

N° 3. — *M. Negreano.* Mesure des vitesses d'éthérification, à l'aide des conductibilités électriques.

N° 5. — *M. Krebs.* Sur un téléphone à champ magnétique fermé, avec plaque à sections cylindriques concentriques égales. — *E. Bouty et L. Poincaré.* Sur la conductibilité électrique des mélanges de sels fondus. — *Bichat et Guntz.* Sur la production de l'ozone par des décharges électriques. —

Il Telegrafista, 1888.

N°s 6 et 7. — *G. Bracchi.* Elettrometria ad uso degli impiegati telegrafici. — Uso di una sola batteria per trasmettere su piu' circuiti telegrafici. — Sulla fulminazione avvenuta a Favignana. — Un esperimento illusorio.

Revista de Telegrafos, 1888.

N° 192. — Memoria sobre la colocación, estado y reparación de los cables de la Ria de Santoña. — Viudas y huérfanos.

N° 193. — *F. Garay.* El sonido. — Viudas y huérfanos.

The Philosophical Magazine, Vol. 26.

N° 159. — *H. A. Rowland and L. Bell.* On an explanation of the action of a magnet on chemical action. — *Ch. Tomlinson.* On some effects of lightning. — *F. E. Thorpe and A. W. Rücker.* Note on some additions to the kew magnetometer. — *W. W. H. Gee.* Experiments on electrolysis. — *Pr. Silv. P. Thompson.* Note on continuous-current transformers. — *Pr. O. J. Lodge.* On the theory of lightning-conductors.

Bulletin international de l'électricité, 1888.

N° 32. — La station municipale de lumière électrique à Paris. — Revue de la semaine. — L'éclairage électrique et les signaux de chemins de fer.

N° 33. — Les prochains essais de la traction électrique à Paris. — Revue de la semaine. — L'usine électrique de la rue de Bondy.

Elektrotechnischer Anzeiger, 5e année.

N° 22. — Thomson's neue Vorrichtungen für elektrische Schweissung. — Elektrischer Alarmapparat für Heisslaufen von Wellen. — Polschuhe für Telephone.

N° 23. — Dampfmaschine und elektrischer Motor. — Die Telephon-Zwischenstellen. — Das elektrische Licht und die Schifffahrt im Suez-Kanal.

Bulletin de l'Electricité, 2e année.

N° 79. — Accumulateurs et réclame scientifique. — La station municipale d'éclairage électrique de la ville de Paris. — Informations.

N° 80. — L'électrolyse par les courants alternatifs. — Informations.

Nouvelles.

Les câbles transatlantiques du Nord. — La taxe de 60 centimes par mot pour les correspondance échangées entre les côtes de l'Europe et l'Amérique du Nord ou le Canada, dont le public a bénéficié depuis le mois de Mai 1886, mais dont les actionnaires des Compagnies de câbles transatlantiques n'ont pas eu à se féliciter, fera place à partir du 1er Septembre prochain, à une taxe de fr. 1,25 par mot. Le prix de la transmission pour cette partie du parcours est donc doublé; mais le relèvement ne se borne pas à cette simple modification; tandis que l'ancienne taxe de 60 centimes s'appliquait à tous les Etats de l'Est, même au-delà du Mississipi, puisque le Texas, la Louisiane, l'Arkansas, le Missouri, l'Iova et le Manitoba y étaient compris, le nouveau tarif de fr. 1,25 ne s'applique qu'à un très petit nombre d'Etats des côtes Nord-Est, Maine, Vermont, Massachusetts, Connecticut et ne comprend même pas tout l'Etat de New-York, au Sud et à l'Ouest duquel toutes les taxes sont relevées dans des proportions diverses, ce qui introduit dans le nouveau tarif une certaine complication. Au lieu de n'avoir, pour les Etats-Unis seulement, comme précédement, que les taxes de 60 centimes, fr. 1,15 et 1,25, il y a désormais des taxes de fr. 1,25, 1,45, 1,55, 1,80, 1,90, 2,10 et 2,20. D'une manière générale, la taxe de fr. 1,55 ne s'étend pas à l'Ouest du Mississipi, et les taxes supérieures s'appliquent aux territoires situés au-delà de ce fleuve et à la Floride.

Mais si le nouveau tarif n'est pas aussi favorable au public et aussi simple que celui qui l'a immédiatement précédé, il n'en constitue pas moins un grand

progrès sur le tarif en vigueur avant le mois de Mai 1886 et dont la taxe minimum, pour le parcours entre Londres ou Brest et New-York, était de fr. 2 par mot.

Toutes les Compagnies transatlantiques du Nord ont adopté le même tarif, et cette uniformité s'étend également aux différentes voies en ce sens que les dépêches du Continent européen seront soumises à la même taxe, par quelque câble qu'elles soient transmises, à partir des côtes de la Grande-Bretagne ou de celles de la France.

* * *

Italie. — L'Administration italienne vient de faire poser les nouveaux câbles compris dans le tableau ci-dessous:

Câbles	Date de la pose.	Longueur en mètres.
de l'île d'Elbe à l'île Capraja .	21 Juin 1888	39 625
„ „ „ „ „ Pianosa .	24 „ „	18 318
„ Monte Circeo (près Terracine) à l'île Ponza	27 „ „	43 808
„ l'île Ponza à l'île Ventotene	28 „ „	44 932
„ „ Ventotene à l'île S.Stefano	7 Juillet „	1 860
	Longueur totale	148 543

* * *

Great Northern telegraph C°. — La Grande Compagnie des télégraphes du Nord a fait connaître que son câble du Japon à la Corée, se compose de trois sections touchant aux îles d'Iki et de Tsu-shima, savoir:

1° De Kiusiu (Yobuko, Japon) à l'île d'Iki	18 milles nautiques	
2° De l'île d'Iki à l'île de Tsu-shima (Itsuhara) . . .	40	d°
3° De l'île de Tsu-shima (Itsuhara) à la Corée (Fusan)	53	d°
Longueur totale	111	d°

Ces indications sont destinées à remplacer celles qui figuraient dans la Nomenclature générale des câbles publiée dans le Numéro du *Journal télégraphique* du 25 Avril 1887, sous le titre de la C^ie^, 2° câbles d'Asie, paragraphe 7 (de l'île de Tsu-shima à la Corée).

* * *

Eastern telegraph C°. — Le Gouvernement ottoman vient d'autoriser la Compagnie Eastern telegraph à poser un second câble entre Tchesmé et Chio.

La longueur de ce câble, qui est à un seul conducteur, est de $8,_{812}$ milles nautiques, et la pose en a été effectuée le 14 Juin dernier.

* * *

Lignes téléphoniques interurbaines. — La ligne téléphonique de Paris à Marseille est entièrement terminée; elle a été mise en service le 30 Août dernier et livrée à la correspondance publique le 6 de ce mois.

La ligne, qui passe par Troyes, Dijon, Bourg, Lyon, Valence, Avignon et Arles, est aérienne et à double fil; elle est faite en bronze silicieux de 4,5 millimètres de diamètre, pesant 146 kilogr. et ayant une résistance de 1,08 ohm par kilom. De même que sur la ligne de Paris-Bruxelles, les deux fils sont croisés pour éviter les effets d'induction. La distance entre les points de croisement qui sont sur les poteaux, varie suivant la proximité et le nombre des fils télégraphiques. Dans certaines régions, notamment dans le département de Vaucluse, les croisements ont lieu seulement tous les deux kilom.; sur d'autres points, ils sont faits de 70 en 70 mètres, dans l'intérieur de Marseille, de 50 en 50 mètres. Les portions souterraines de la ligne sont en câble Fortin-Hermann.

La ligne pourra être également utilisée pour les communications entre Paris et Lyon et entre Lyon et Marseille. La taxe à percevoir pour les correspondances est fixée provisoirement, pour 5 minutes de conversation, à 3 francs entre Paris et Marseille, 2 francs entre Paris et Lyon, et fr. 1,50 entre Lyon et Marseille.

Cette ligne qui a près de 800 kilom., est de beaucoup la plus longue parmi les communications téléphoniques interurbaines qui fonctionnent actuellement en Europe. C'est un essai très heureux et qui fait honneur à l'Administration française.

* * *

Communications avec les Indes. — Ainsi que nous l'annonçons plus loin, les deux câbles entre Aden et Bombay se trouvent interrompus depuis le 11 de ce mois. La Compagnie Eastern telegraph a expédié immédiatement un de ses navires de réparation sur les lieux où la rupture s'est produite et où il ne tardera pas à arriver. En attendant le rétablissement de ces câbles, les télégrammes pour les Indes et les pays de l'extrême Orient devraient être dirigés par les lignes de l'Indo-European telegraph C°. Cette dernière Société fait connaître, de son côté, qu'un des câbles du Gouvernement indien entre Bushire-Jask, dans le Golfe persique, s'est rompu le 13 Août à midi, de sorte que l'Administration indienne ne peut disposer maintenant que d'un câble pour l'écoulement de la correspondance dirigée par la voie indo-européenne. Son navire de réparation est maintenant en route et l'on espère que les opérations de réparation pourront être achevées jusqu'au 22 de ce mois.

* * *

Interruptions et rétablissements de lignes.

	Date de l'interruption.	Date du rétablissement.
Câble entre Accra et Lagos .	25 Juillet 1888.	Encore interrompu.
Câbles Aden-Bombay . . .	11 „ „	Encore interrompus.
Ligne Saigon-Bangkok . . .	13 „ „	Encore interrompue.
Câble Shanghai-Nagasaki . .	8 „ „	14 Août 1888.
Communication avec République argentine (via Galveston) .	10 „ „	Encore interrompue.

IMPRIMERIE RIEDER & SIMMEN A BERNE.